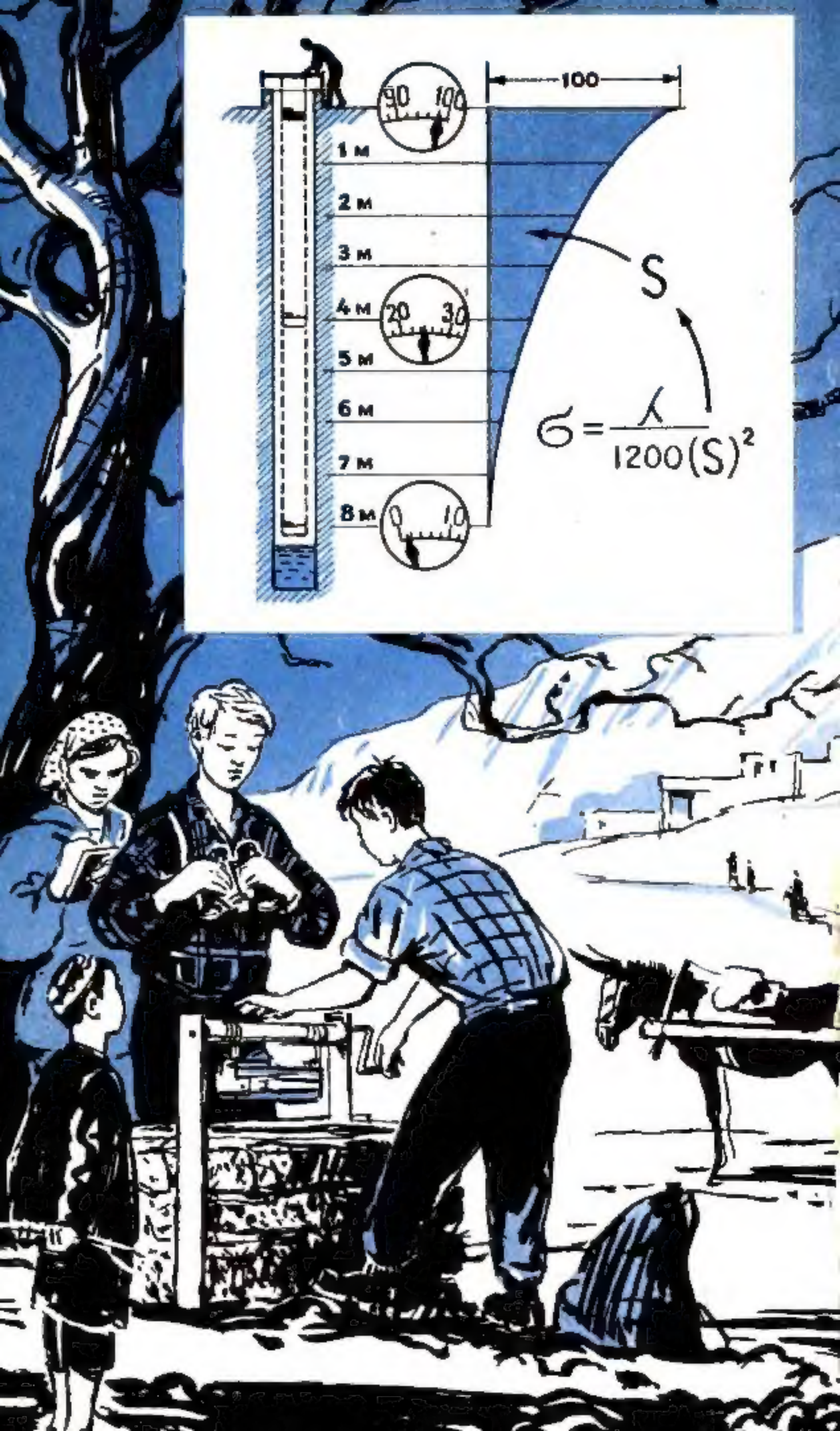
НТ

3
1959

РАДИО — ВСЮДУ!


100
90
100
1 м
2 м
3 м
4 м
20
30
5 м
6 м
7 м
8 м
0
10
S
$\sigma = \frac{\lambda}{1200(S)^2}$

«СЕМИЛЕТНИМ ПЛАНОМ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ УСКОРЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВСЕХ СОВРЕМЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, И ПРЕЖДЕ ВСЕГО ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ПРОИЗВОДСТВО СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ. ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ ОБРАЩАЕТСЯ НА СОЗДАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО НОВЕЙШИХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОСТИЖЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ, ОСОБЕННО РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, ПОЛУПРОВОДНИКОВ, УЛЬТРАЗВУКА, РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ».

Из доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС

В ПОХОД НАУЧНЫЙ!

Начальник лаборатории распространения средних радиоволн ***НИЗМИР'а В. КАШПРОВСКИЙ***

НИТИ политики и культуры протянулись по радиоволнам ко всем людям нашей многонациональной семьи. Не зная ни дорог, ни расстояний, радиоволны связали друг с другом все уголки нашей необъятной Родины.

Но у радиовещания все же есть немало препятствий. По мере удаления от радиостанции слышимость передачи ухудшается — падает напряженность поля электромагнитных волн, излучаемых антенной радиопередатчика. И виноваты здесь главным образом почвы.

Почвы поглощают электромагнитную энергию радиоволн. Оказывается, чем суше почва, тем меньше ее электрическая проводимость и тем сильнее поглощение ею радиоволн. И, напротив, лучше всего распространяются радиоволны над морем.

Изучение этого вопроса оказалось настолько важной для развития радиовещания задачей, что в большинстве стран стали предприниматься попытки составления географических карт электропроводимости почв.

Но методы, которыми велось это исследование (выделение специальных экспедиций, оснащенных сложной и громоздкой аппаратурой), оказались приемлемыми только в малых странах. В условиях же колоссальных расстояний нашего Союза эти методы не пригодны — не хватило бы ни людей, ни средств.

Недавно Научно-исследовательским институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн

В этом номере публикуются материалы об одной из важнейших отраслей науки и техники — радиоэлектронике.

На страницах НОМЕРА

1. В. КАШПРОВСКИЙ — В поход научный!
5. Д. ДАНИН — Там, где родилось радио
10. В. СИНЕГЛАЗОВ — Радирует космический корабль
15. В. ОВЧИННИКОВА, Б. СМАГИН — Радиотехника — медицине
18. Вести с пяти материков
20. Р. ДВОЙНИКОВ — Радиолуч-наборщик
23. В. МАРЕНКОВ — Метроном
24. Н. ВАРВАРОВ — Гелиоэлектростанции в космосе
25. Г. КУЛИКОВСКАЯ — Тракторист Иван Логинов
28. Ю. ДАНИЛОВ — Автомобиль обретает форму
II—III. Новостройки семилетки
33. В. ПЕКЕЛИС — Трение и емность решают задачи
37. В. КОМАРОВ — Вулкан на Луне
42. Н. ВОЛОДЧЕНКОВА — Это и есть счастье
43. Л. ВОЛКОВ-ЛАННИТ — Поющие машины
47. Ф. ЦЕХОВОЛЬСКИЙ — Эновдин «В-9»
XII. Железобетонные конструкции
50. В. НОСОВА — Они начинали так!
57. А. ЯСЕНЕВА — Сеять весной? Нет, раньше!
59. Б. ВРОНСКИЙ — Да, поиски продолжаются!
64. В. СОЛЯНИК — Метеорит и электрическое поле
66. Б. ПРИВАЛОВ — Великий предсказатель
68. В. ПЕДАРЕНКО — Телепередачи ведутся из класса
70. Г. ФЕДОСЕЕВ — «Всем! Всем! Здесь Калининградский дом пионеров»
72. Конкурс решения задач № 7
75. С. НОГАНСЕН — Вольтметр без гальванометра
78. Т. КАРПУШЕНКО — «Охота на лис»
79. Б. ИВАНОВ — Автомат отключения телевизора

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. — рис. Б. ДАШКОВА; 2-я стр. — рис. О. РЕВО; 3-я стр. — рис. С. ВЕЦРУМБ; 4-я стр. — рис. М. САПОЖНИКОВА.

Юный Техник

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской организации имени В. И. ЛЕНИНА для юношества

Выходит один раз в месяц

Год издания 3-й

Март 1959 г. № 3

(НИЗМИР) был разработан новый, предельно простой и удобный способ измерения электропроводимости почв, пользоваться которым смогла бы и многомиллионная армия радиолюбителей и туристов.

Этот метод не требует никакой особенной аппаратуры. Вся аппаратура — походный радиоприемник, в схему которого внесли несложное изменение, добавив микроамперметр (см. схему).

Приемник настраивается на ближайшую известную радиостанцию, причем так, что стрелка амперметра устанавливается на деление 100. Затем прибор опускается в колодец (не в воду, конечно), и через каждый метр глубины, отсчитанной от уровня земли, отмечают показания стрелки. Приемник при опускании должен строго сохранять свое положение относительно станции, так как в нем антенна обладает направленностью действия. Чем глубже опускается прибор в землю, тем слабее ток через амперметр, то есть слабее энергия электромагнитных волн, принимаемых с радиостанции. И так до нуля, до полного затухания радиоволн.

Прибор опускается на сухой пеньковой веревке — ни в коем случае не на проволоке, которая бы служила антенной и мешала бы опыту. Наблюдать показания можно с помощью бинокля, укрепив заранее возле шкалы амперметра карманный фонарик.

По показаниям амперметра чертится график: на вертикальной линии отмечается глубина (в масштабе 1 м = 1 см), от соответствующих меток проводятся горизонтальные отрезки, равные в миллиметрах числу делений на шкале прибора (первое — 100, затем меньше и меньше). Концы горизонтальных отрезков соединяют плавной кривой, которая показывает, как затухают радиоволны в почве. Если приемник не удалось опустить до полного затухания радиоволн, то линию продолжают на глаз (экстраполируют, научно говоря). Ошибка при этом обычно бывает небольшая. Для подсчета электропроводимости почвы нужно знать площадь под кривой. Обозначим длину радиоволны через λ[м], а площадь под кривой через S[см²]. Электропроводимость будет равна: $\sigma = \frac{\lambda}{1\,200 \cdot S^2} \frac{мМо}{М}$

Чтобы облегчить расчеты и каждый раз не считать по формуле, можно пользоваться номограммой (см. рис. на стр. 4).

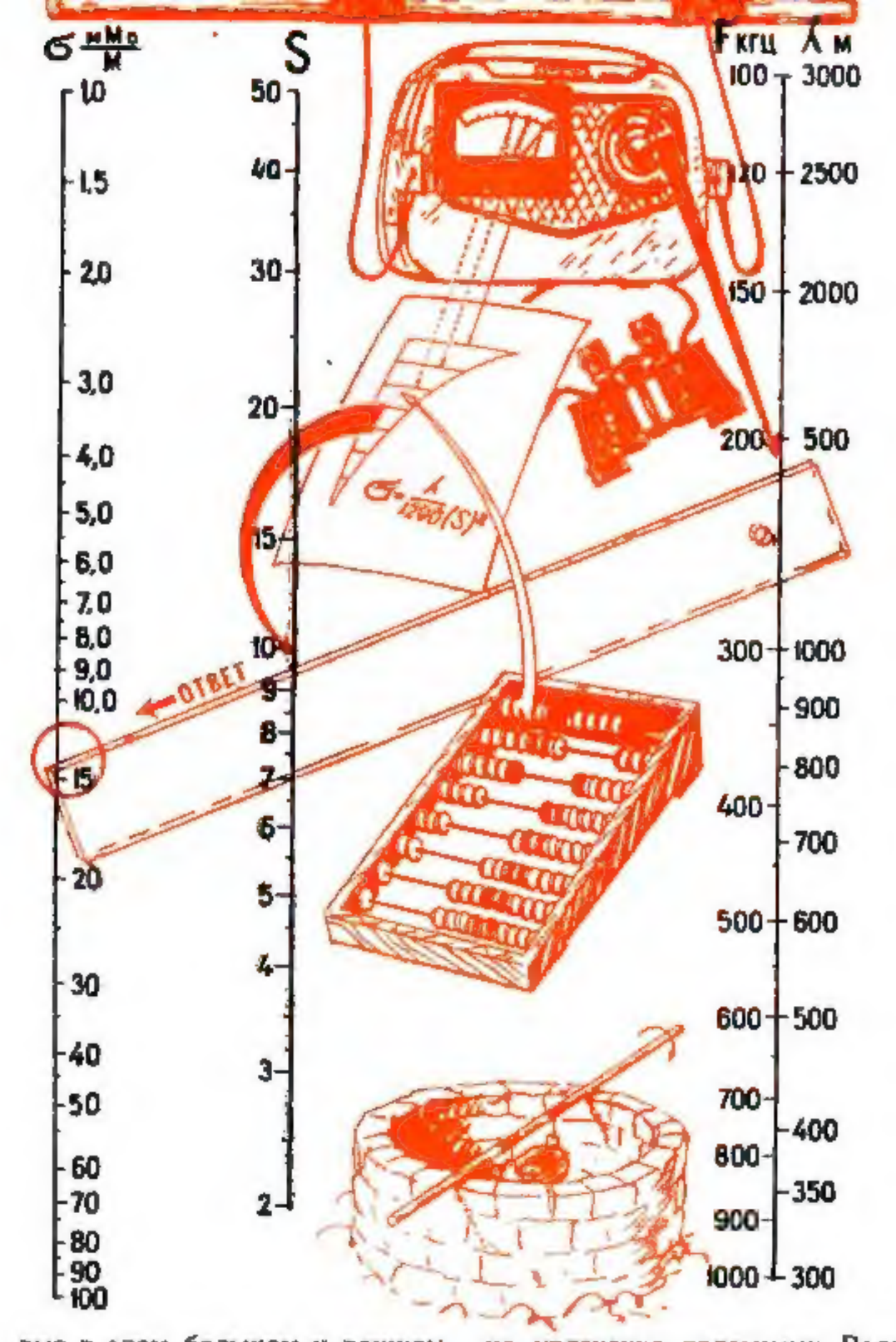
Когда об этом методе узнали школьники армавирской школы № 6, они под руководством своего преподавателя физики сконструировали описанный выше прибор и вышли с ним в поле, успев прошлой осенью собрать богатый и интересный материал.

У местных краеведов появились «конкуренты»: юные техники тоже взялись изучать родной край, правда под углом зрения физики. Ребята настолько увлеклись первой в своей жизни научной работой (причем очень полезной, очень нужной для нашей Родины), что стали не просто изучать, как почва проводит радиоволны, но и как ведут себя волны разных длин, в разное время года и т. д.

Из Костромы в НИЗМИР пришло письмо, в котором сообщается, что областная станция юных техников подготовила молодых энтузиастов всего своего края для того, чтобы этой весной начать широким фронтом измерения электропроводимости почвы.

Те, кто желает принять участие в таких измерениях, должны получить специальные удостоверения от НИЗМИРа, предварительно прислав заявление, заверенное местным комитетом ДОСААФ.

НИЗМИР поддерживает всех своих юных помощников, кото-



рые в этом большом и важном научном деле могут принести стране неоценимую услугу. Полученные данные с указанием местности и ближайшего почтового пункта нужно направлять по адресу: Московская область, Ленинский район, п/о Ватутенки, НИЗМИР — «Земля».

Нашей молодежи свойственно увлечение полезными Родине делами. Включайтесь, юные техники, в этот массовый эксперимент. Составим карту электропроводимости почв всей территории Советского Союза!

Примечание. В журнале «Радио» № 7 за 1958 год вы можете узнать дополнительные сведения об изучении электропроводимости почв.

ГДЕ РОДИЛОСЬ РАДИО

1

СТАРИННАЯ крепость Кронштадт — морское предместье Ленинграда. От города до острова рукой подать. Но декабрьский день на Балтике был таким непогожим, а ледокольное суденышко тащилось по белой равнине Финского залива так медленно, что смутные очертания маяков казались недосягаемыми.

Когда погода дрянная, в голову лезут ненужные мысли. Был веселый канун Нового года, а две пожилые женщины на борту буксира с тревогой поглядывали на трещины в ледяных полях и опасливо прислушивались к храпу ледового крошева за кормой. «Беды бы не случилось!» — сказала одна, а другая стала гадать: можно ли в этакую непогоду заметить с берега тонущее судно, можно ли в случае чего послать световые сигналы сквозь такую туманную мглу?

Молоденький морячок, услышав эти гадания, рассмеялся:

— Вы вон куда поглядите, бабули! — беззаботно сказал он и закинул голову вверх.

Сверху доносился звенящий посвист ветра, очень похожий на пение телеграфных проводов. Все подняли глаза и увидели антенну нашего буксира. Морячок ничего не добавил, но, наверное, все подумали об одном и том же: это в старые времена люди в самом деле оказались бы беспомощными в ледовом море, случись непредвиденная беда, но сейчас... Сейчас минуты бы не прошло, как на берегах залива и на кронштадтских пристанях неведомые наши друзья были бы оповещены о происходящем, и они волосу не дали бы упасть с нашей головы.

И тут мне пришло на ум: пожалуй, не случайно радио было изобретено именно на острове моряков. Кому же, как не им, вечно жившим в единоборстве с неверными морями и океанами, нужен был такой надежный друг? Тысячи лет ждали они этого могучего помощника, которому нипочем ни ночная мгла, ни туманы, ни расстояния!

И ведь случилось же так, что первое крещение радио действительно произошло во время операции по спасению корабля, выброшенного на камни среди ледовых промоин. И не только этот корабль помогла спасти та первая в мире линия радиосвязи... Царские офицеры хотели, чтобы первой радиограммой, переданной по этой линии, было поздравление сестры императора с днем рождения. Но судьба решила иначе: стало известно, что в открытом море бедствуют рыбаки, унесенные на льдине. Помочь рыбакам было важнее, чем поздравить благополучную особу из царствующего дома. Радиограмма, вовремя посланная, позволила спасти гибнущих людей...

Все это случилось здесь, в Финском заливе, почти 60 лет назад — в самом начале 1900 года, в первые месяцы нового века. Снятый с камней броненосец «Апраксин» и безымянные рыбаки на льдине навсегда вошли в историю мировой науки.

Пока ледокольный буксир пробирался сквозь декабрьскую непогоду к легендарным берегам Кронштадта, а продолжалось это, по совести говоря, всего 40 минут, я думал о том, как хорошо, как правильно начинало свою историю одно из величайших человеческих изобретений. Это было доброе, бескорыстное, нужное людям начало.

На пристани не пришлось долго расспрашивать, как пройти к тому старому дому, где работал и создавал свое бессмертное детище великий русский ученый Александр Степанович Попов. Каждый кронштадтец отлично знает этот дом.

2

Стоит ли тут рассказывать о принципах радиосвязи? Об этом прекрасно рассказано в тысячах книжек и книг. Радио нынче проникло во все квартиры, в цехи всех заводов, в лаборатории всех институтов, в штурманские рубки всех судов, в кабины всех самолетов, в непроницаемые камеры всех искусственных спутников Земли. И Солнца! Радио нынче служит человеку во всех областях его деятельности: ни об одной серьезной технической новинке, ни об одном большом научном успехе сегодня нельзя рассказать, не вспомнив об этом замечательном, незаменимом помощнике человека. И любому юному технику еще множество раз придется знакомиться с самыми разнообразными радиоустройствами.

Но не всем посчастливится побывать в маленьких комнатах бывшего Минного офицерского класса в Кронштадте, где более шестидесяти лет назад родился наш радиовек.

Тогда в этих маленьких комнатах был физический кабинет. Сейчас здесь музей. Тогда в окружении будущих офицеров здесь склонялся над физическими приборами штатский человек с чеховской бородкой, звучал его негромкий голос, известный своей редкой отчетливостью и красотой. Сейчас все здесь полно благодарной памяти об этом человеке.

На стенах — его портреты и фотографии... Фотокопии исторических документов, и среди них — размашисто написанная его рукой радиограмма времен спасения «Апраксина» и балтийских рыбаков... Схемы первых радиоустройств, созданных этим человеком... Биографические сведения о нем...

У стен — обветшавшие старинные стулья... Книжный шкаф, в котором поблескивают золотым тиснением старые тома научных журналов... Потемневшая станина токарного станка, на котором вытачивал он детали разных приборов... И главное — сами эти приборы.

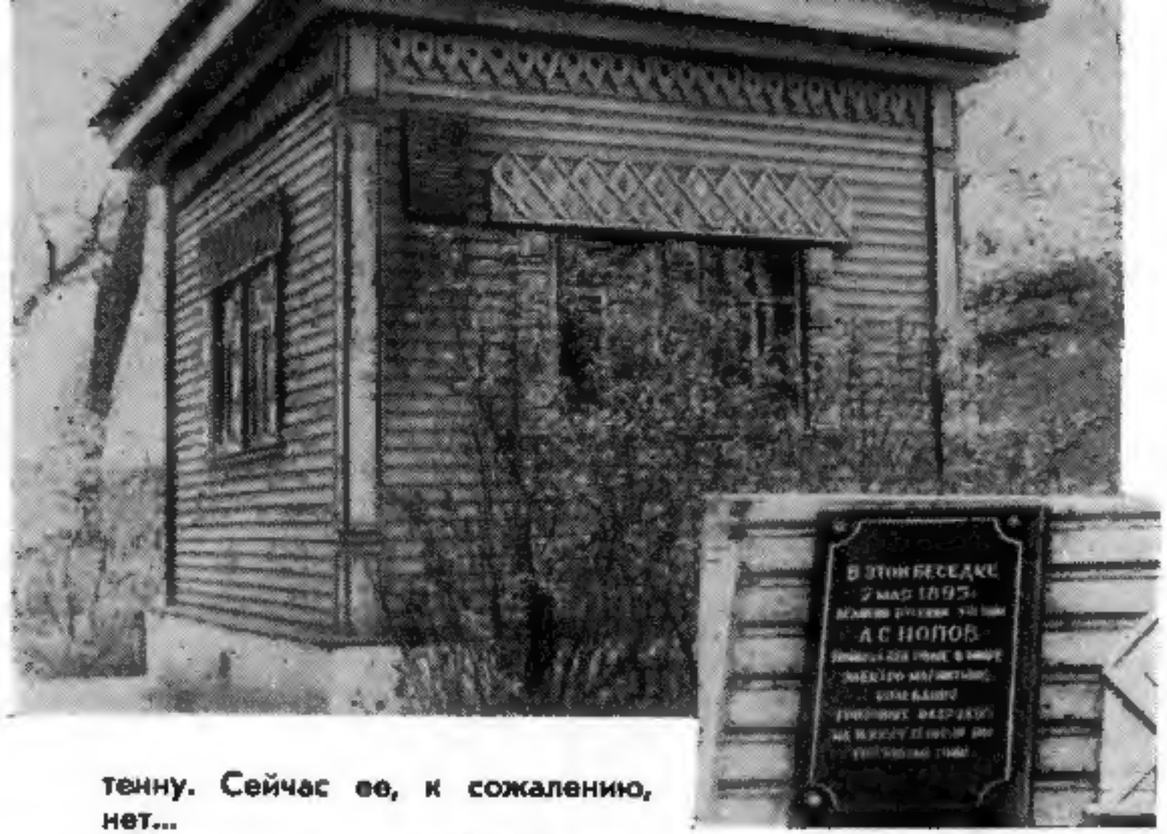
Вот стеклянный баллон на подставке. Видны тонкие платиновые листки, похожие на поникшие крылья маленькой ветряной мельницы. Это радиометр, сделанный руками Александра Степановича Попова.

Вот катушка самоиндукции, подобная тем, какие мастерят сегодня мальчики-радиолюбители на всех материках земного шара. Ее наматывал некогда сам изобретатель радио.

Вот модель прославленного грозоотметчика — первого радиоприемника на земле.

За окном физического кабинета, в садике бывшего Минного офицерского класса, среди оголенных зимних деревьев — беседка с узорными наличниками и мемориальной доской. Смотритель, или, по-военному, начальник музея, главный старшина Алексей Седых — человек, которому на редкость не подходит его фамилия, так он молод еще и далек от седины, — показал рукой на крышу беседки:

— Там Александр Степанович установил первую свою антенну. Сейчас ее, к сожалению, нет...



Надпись на мемориальной доске прочесть издалека было невозможно: мешала туманная мгла. Но вот она, эта надпись, на фотографии. Прочти ее и запомни:

В ЭТОЙ БЕСЕДКЕ 7 мая 1895 г. ВЕЛИКИЙ РУССКИЙ УЧЕНЫЙ А. С. ПОПОВ принял впервые в мире электромагнитные колебания грозовых разрядов на изобретенный им грозоотметчик.

В тот день Александр Степанович демонстрировал свой прибор членам Русского физико-химического общества. День 7 мая 1895 года стал в истории науки и техники одной из самых замечательных дат: это был день рождения радио.

3

Посетителя музея охватывает странное чувство: торжественность памятной даты совсем не вяжется со скромностью обстановки в этом физическом кабинете бывшего Минного класса!

Вот что всего удивительней — так просто выглядят первые радиоприборы и схемы А. С. Попова, что они кажутся только школьными пособиями. Почти все здесь домодельное, нехитрое, малое размерами и несложное устройством... Если не знать заранее, какое великое дело было начато тут, нельзя и подумать, что в такой школьной лаборатории могло произойти чудо рождения гениального изобретения!

И сам Александр Степанович был в ту пору всего лишь преподавателем общей физики и математики в Минном офицерском классе. Он поступил на эту должность в 1883 году, когда ему не было еще и двадцати пяти лет, и проработал в Кронштадте около 18 лет. Ему нелегко жилось. Он всегда испытывал денежные затруднения. Они заставляли его очень много времени отдавать преподаванию в Минном классе и в других военных училищах Кронштадта. На исследовательскую научную

работу приходилось отводить лишь свободные от прочих занятий часы.

Рассматривая старые приборы в двух тесных комнатах музея и слушая объяснения Алексея Ивановича Седых, я думал о том, о чем, наверное, думал каждый, кто имел случай здесь побывать: «Да, действительно, все великое просто, но оно дается в руки только тем, кто умеет сделать свою жизнь настоящим подвигом — будничным, не бросающимся в глаза, многолетним подвигом». Такой была жизнь гениального преподавателя кронштадтского Минного класса Александра Степановича Попова.

И еще: он немногого достиг бы, не будь у него страстного интереса и доверия к новым идеям в науке.

Едва только в 1888 году появились в Германии работы выдающегося физика Герца по распространению электромагнитных волн, как Александр Степанович стал воспроизводить и продолжать опыты немецкого коллеги. И он сразу понял то, чего еще не понимали другие: эти волны позволят передавать сигналы на расстояние. Через шесть лет, знакомя Русское физико-химическое общество со своим беспроволочным телеграфом, он продемонстрировал перед изумленными слушателями прием короткой радиограммы, состоящей из двух слов — «Генрих Герц». Он отдавал должную дань передовым научным идеям и их творцам. Он был щедр и великодушен.

Едва только в 1895 году появилось первое сообщение Вильгельма Рентгена о его лучах, как Александр Степанович сам сделал в Кронштадте рентгеновскую трубку. В музее в ящике стола хранится стеклянная фотопластинка с прекрасным рентгеновским снимком кисти руки. Справа наверху — старая надпись: «Минный класс, февр. 1896 г.». Эта надпись говорит о многом: всего лишь полтора-два месяца прошло со времени открытия Рентгена, а Попов уже поверил в него и «взял на вооружение».

Александр Степанович был не просто одаренным изобретателем — он был смело мыслящим ученым своей эпохи. Он любил новизну еще не исхоженных дорог. Вот о чем рассказывает нам эта спрятанная в музейном столе одна из первых рентгенограмм в мире.

4

В марте, к столетию со дня рождения А. С. Попова, в кронштадтском музее откроется третий зал, примыкающий к двум комнатам бывшего физического кабинета. Там расположатся на просторе экспонаты, которые покажут всю историю развития радио, начиная с первого грозоотметчика.

Но, конечно, чтобы понять, какой гигантский прыжок совершило изобретение Попова за шесть десятилетий своей истории, надо выйти за стены музея. Надо попасть на широкое поле возле какой-нибудь современной астрофизической обсерватории. Надо увидеть марсианскую сеть современного радиотелескопа. Такой гигант не влез бы под своды никаких музеев!

250 метров... Вот расстояние, которое прошла первая в мире радиограмма — «Генрих Герц». 1895 год.

52 километра... Вот длина первой практической линии радиосвязи, которая помогла снять с камней броненосец «Апраксин» и спасти рыбаков. 1900 год.

Надежная связь с европейскими столицами... Вот что смогла дать молодой Советской республике радиостанция имени Коминтерна с антенной на знаменитой Шуховской башне в Москве. 1922 год.

Радиосвязь с первым искусственным спутником Солнца... Вот что дала нам радиотехника сегодня, в канун столетнего юбилея Александра Степановича Попова. 1959 год.

Немые голоса вселенной слышат сегодня радиоастрономы. Они улавливают радиоизлучение, рождающееся в таких отдаленных глубинах космического пространства, что лететь до этих далей нужно было бы миллионы и миллиарды лет!

Не будем заглядывать в будущее — это дело фантастов. Одно только можно сказать, не боясь ошибиться: будут проходить годы и десятилетия, а слава научного подвига преподавателя физики из Кронштадта не будет меркнуть. С чувством все возрастающей признательности будет думать человечество о великом русском ученом. И старый дом в глубине двора на одной из кронштадтских улиц, где человек впервые подчинил своей власти радиоволны, всегда будет оставаться священным, памятным местом в истории науки о природе.

Д. ДАНИН

РАДИРУЕТ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

Инженер **В. СИНЕГЛАЗОВ**

Рис. **М. АВЕРЬЯНОВА**

НЕТ, это не отрывок, взятый нами из фантастической повести, — это репортаж нашего сегодня. Какой далекой казалась мечта о межпланетном полете! Но первый корабль с советским гербом на борту, оставляя за собой след радиоволн, ушел в космические дали. Новая тропа пролегла в тайны мироздания. Творческий гений свободного народа открыл своей ракетой путь в космос.

Огромна заслуга ученых и конструкторов реактивной техники, создавших мощные двигатели, которые позволили ракетам достичь первой и второй космических скоростей.

Но среди «виновников» торжества не во втором ряду стоят и специалисты по радиоэлектронике. Созданная ими аппаратура позволила не только управлять с Земли космическими кораблями, выводить на заданные траектории, но главное — превратила первых разведчиков вселенной в подлинные научные лаборатории, автоматически, без людей, ведущие целый комплекс важных исследований, передавая с помощью радиосигналов результаты на систему наземных измерительных средств, расположенных по всей территории Советского Союза.

Аппаратура советских искусственных спутников и первой искусственной планеты представляет собой все лучшее, чего достигла к нашим дням радиоэлектроника.

На межпланетной ракете были установлены приборы для радиоконтроля траектории движения ракеты, телеметрический блок для передачи по радиосистемам на Землю данных научных измерений, а также данных о температуре и давлении в контейнере. С помощью радиоэлектронной аппаратуры изучался газовый состав межпланетного вещества и корпускулярного излучения Солнца; измерялось магнитное поле Земли, изучались метеорные частицы; исследовалась интенсивность космических лучей и регистрировались фотоны вне земного магнитного поля.

Впервые в истории три передатчика радировали ценные научные данные с расстояния в полмиллиона километров.

На последней ступени межпланетной ракеты общий вес научной и измерительной аппаратуры с контейнером и источниками питания составлял 361,3 кг.

Радиоэлектроника — основа всей техники, сосредоточиваемой на борту космических кораблей.

В этом отношении особенно характерен третий искусственный спутник Земли, оборудование которого — поистине сгусток последнего слова электроники. Одних только полупроводниковых приборов на нем несколько тысяч.

Для научных исследований на борту спутников и космической ракеты используются фотоэлектронные умножители.

Если направить на поверхность металла, полупроводника или диэлектрика поток быстрых электронов, то, оказывается, эти первые электроны будут выбивать из материала своих вторичных собратьев; причем вторичные электроны «вышибаются» не только с поверхности тела, но и из его глубины.

Выход потока вторичных электронов в результате бомбардировки первичными электронами носит название вторичной эмиссии, а тело, из которого выбивается этот поток, эмиттером. Чем большей энергией обладают бомбардирующие электроны, тем больше они «вышибают» вторичных электронов. На явлении вторичной эмиссии и основан принцип работы фотоумножителя (см. рис. на стр. 12).

В колбе, из которой откачан воздух, помещается фотокатод, за ним — ряд эмиттеров и в конце — анод.

При освещении фотокатода с него срываются электроны. Ускоренные напряжением между пластинками, они бомбардируют эмиттер, выбивая из него новые электроны. Электроны с первого эмиттера (опять же ускоренные напряжением) ударяются в соседний эмиттер, выбивая из него большее число электронов; те же, в свою очередь, бомбардируют следующий эмиттер и т. д. Итак, количество «вышибленных» электронов нарастает (действительно, «умножение»). Фототок, вызванный освещением катода, приходит к аноду усиленным, увеличенным в степени, равной числу эмиттеров.

В СССР имеются фотоумножители с чувствительностью до 0,000000000001 (10^{-12}) люмена. С чем сравнить эту цифру? Таким умножителем можно было бы на Камчатке обнаружить свет свечи, зажженной в Москве.

В космонавтике фотоумножители используются для изучения космических лучей и излучения Солнца.

Для измерения давления и плотности окружающего пространства на спутниках применяются магнитный и ионизационный манометры. Уже на высоте 100 км давление атмосферы в 10 млн. раз меньше, чем на Земле. Знание плотности и давления помогает определить температуру. Измерение давления на спутнике в интервале от одной миллионной до одной миллиардной доли миллиметра ртутного столба производится ионизационными манометрами.

Ионы, из которых состоит атмосфера на больших высотах, попадают в колбу специальной радиолампы (см. рис.) и изменяют сеточный ток ее в соответствии со своей концентрацией (а следовательно, и давлением). Изменение тока сетки увеличивается и передается через телеметрическую систему на Землю, где электронно - вычислительные машины подсчитывают величину давления.

Напряжение на коллекторе выбирается таким, что оно обеспечивает собирание всех попавших в сетку положительных ионов. Ионы создают ток, который затем подается на усилитель и на радиотелеметрическую часть. Прибор позволяет измерить

Большое значение для обеспечения радиосвязи на Земле, а также для точных радиоизмерений, связанных с полетами межпланетных ракет, имеет изучение ионосферы. Как же установленная на спутнике радиоэлектронная аппаратура дала возможность получить данные о составе и строении ионосферы?

На третьем искусственном спутнике Земли установлены две ионные ловушки.

Наружная часть ловушки представляет собой шар из металлической сетки. Заряды из ионосферы попадают на сетку. В ловушке имеется коллектор, собирающий заряды одного знака и выталкивающий заряды другого знака.

концентрацию ионов от 10 тыс. до 5 млн. штук в 1 см³.

Химический состав ионосферы на больших высотах по атомным весам элементов исследуют масс-спектрометром. Чувствительный элемент прибора представляет электровакуумную трубку, которая сообщается входным отверстием с окружающим пространством. Трубка содержит ряд тонких проволочных сеток — электродов, расположенных на определенных расстояниях друг от друга. На электроды подают различные постоянные и переменные напряжения. За сетками имеется коллектор в виде пластины, собирающей ионы, что вошли в трубку и прошли через все сетки. Попасть на коллектор могут только ионы, проходящие через трубку с оптимальной скоростью, которая определяется массой иона и напряжением, приложенным к некоторым сеткам трубки. Когда ион достигает коллектора, в цепи возникает импульс тока, который усиливается и передается радиотелеметрической системой на Землю. Одновременно на Землю передаются данные о величине и характере напряжения, которое было в данный момент на сетках трубки. Путем сравнения записей на Земле определяются массовые числа ионов, а с ними и состав атмосферы.

Есть на третьем искусственном спутнике приборы, исследующие электростатические поля. Сведения об электростатических полях необходимы для окончательного решения сложных вопросов теории полярных сияний, проверки теорий магнитных бурь, выявления областей вторжения заряженных частиц в земную атмосферу и т. д. Данные об электростатических полях в верхних слоях атмосферы могут помочь в выяснении причины существования отрицательного заряда Земли и положительного заряда атмосферы, создающих между Землей и ионосферой разность потенциалов в несколько сотен тысяч вольт.

Прибор для определения напряженности электростатического поля работает по прин-

ципу хорошо известного электроскопа. Если наэлектризованную палочку поднести к электроскопу, видно, как внутри него расходятся листочки, — палочка навела на лепестках заряд. Но протяните между палочкой и электроскопом руку — листочки упадут. Рука в этом случае «экранирует», (загораживает) электростатическое поле заряженной палочки. Аналогично и на спутнике: пластинка, соединенная с усилителем, заряжается под влиянием внешнего электростатического поля. Другая пластинка (экран) соединена с корпусом. Она вращается, периодически закрывая первую пластинку и тем самым периодически снимая с нее заряд, заставляя его «стекать» по сопротивлению. Создается переменное напряжение, величина которого пропорциональна величине заряда, наведенного на пластинке электростатическим полем Земли. Об этом опять же радирует телеметрическая система спутника.

С помощью аппаратуры, состоящей из люминесцентного счетчика, изучаются легкие частицы космического излучения. Частица (например, фотон) попадает в счетчик, вызывая свечение флуоресцирующего экрана. Вспышка света регистрируется фотоумножителем, усиливается и поступает на радиотелеметрическую систему.

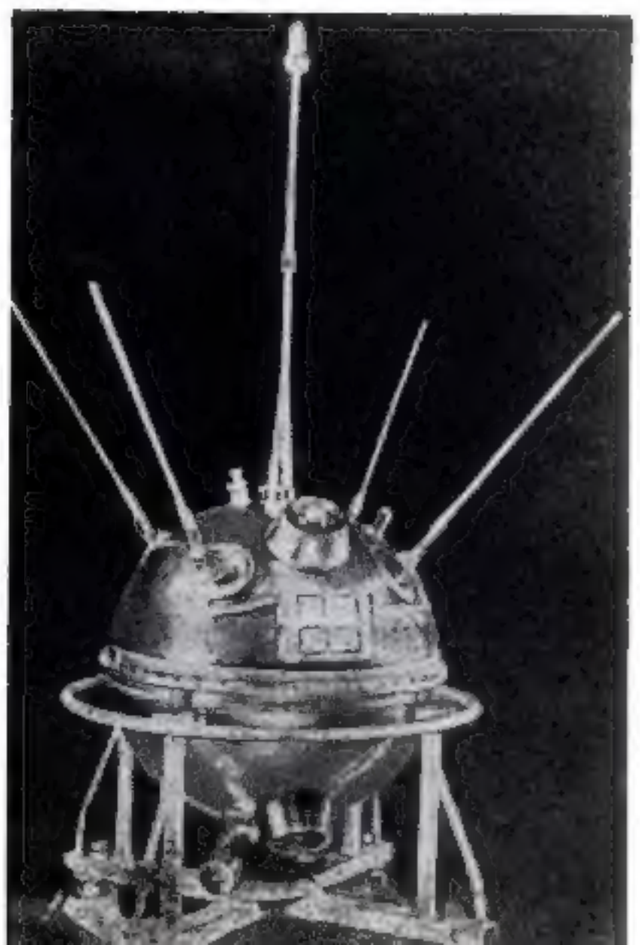
Регистрация же в космическом излучении ядер тяжелых элементов происходит с помощью знакомого вам черенковского счетчика частиц.

Для регистрации соударений микрометеоров с внешней оболочкой межпланетной ракеты или спутника используются пьезоэлементы, превращающие механическую энергию ударяющих частиц в электрическую энергию. Электрические импульсы с датчиков передаются на вход электронного блока, в котором происходит счет импульсов и регистрация их величины.

Характерной особенностью третьего искусственного спутника явилось применение солнечных полупроводниковых батарей, питающих приборы электрическим током (см. «ЮТ» № 11 за 1958 г.).

Радиотелеметрическая система непрерывно регистрировала научные измерения, проделанные в полете, запоминала данные этих измерений и передавала их на Землю при прохождении спутника или искусственной планеты над станциями, расположенными на территории СССР.

Эти сигналы с космических посланцев звучат на весь мир гимном радиоэлектронике и ее успехам в стране великого первооткрывателя радио.



В связи со столетием со дня рождения А. С. Попова в просторных залах Центрального дома Советской Армии в Москве открылась интересная выставка, которая показывает, как помогает радиотехника медицине и биологии.

Одновременно проводилась конференция, на которой инженеры, физики, медики, биологи рассказывали об аппаратах, помогающих врачам в их сложной и ответственной работе.

Открывая конференцию, академик А. И. Берг, виднейший наш ученый-радист, сказал, что люди техники должны активнее помогать медикам. «Нашу советскую медицину надо оснастить самым лучшим в мире оборудованием», — заявил академик Берг.

Всех нас лечили и лечат от самых разнообразных болезней. Но к чему мы привыкли? Врач в белом халате не спеша выслушивает нас, осматривает. Инструментов у него немного — стетоскоп, чтобы выслушать больного, да еще молоточек, которым можно его выстукать.

Многие, кому «повезло», видели и больше: темные таинственные рентгеновские кабинеты, высокочастотный прогрев, гальванические воротники...

Но и таким «знатокам» медицинской техники почти все показанное в залах ЦДСА — внове.

Над созданием новых приборов, помогающих оберегать здоровье человека, потрудились институты и заводы Москвы, Ленинграда и других городов Советского Союза.

Но надо сказать, что участвуют в выставке не только организации. Много приборов изготовлено радиолюбителями, представителями огромной армии энтузиастов.

ГЛУБОКИЙ ПРОГРЕВ

Иногда при различных заболеваниях организм нуждается в глубоком прогреве. Воспаление суставов, мышц прекрасно лечат короткими электромагнитными волнами. Те самые дециметровые волны, которые несут телевизионные сигналы, в аппарате «ЛУЧ-58» (см. фото), исправно служат медицине.

Излучателями волн служат специальные устройства, прикладываемые к телу больного. Излучение направлено на орган, который надо прогреть. Время облучения задает врач. Как только оно истекает, аппарат сам выключается. Ведь с ультравысокими частотами нужно обращаться осторожно: они как огонь — полезно, но надо быть внимательным.

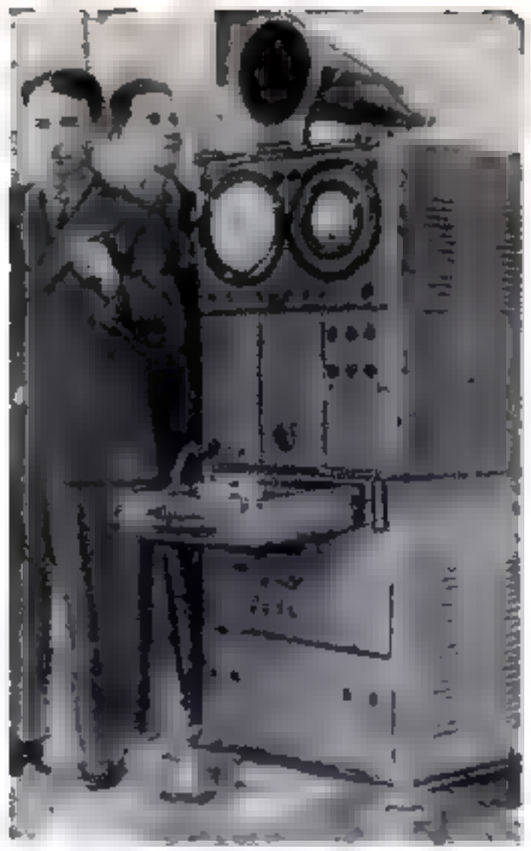
БОРМАШИНА НЕ ПРИЧИНЯЕТ БОЛИ

Гигиена человеческого организма начинается с правильного ухода за полостью рта. Здоровые зубы — полная гарантия от желудочных заболеваний, верный признак здоровья. А больные зубы необходимо лечить. Но обычная бормашина причиняет пациенту боль. Вот почему многие ее так боятся. Боятся и запускают болезнь, теряют зубы...

Ультразвуковая бормашина не причиняет боли, неслышимые колебания точат зубы так, что больной этого почти и не замечает. Как это происходит?

Существует явление, называемое магнитострикцией. Заключается оно в следующем. От перемагничивания стальной пластинки ее длина изменяется в такт изменению магнитного поля. Эти изменения трудно заметить, длина пластинки-датчика меняется на несколько микрон. Колебания длины происходят с ультразвуковой частотой. Под влиянием этих колебаний с помощью специальной эмульсии-абразива происходит разрушение больного зуба.

Все это происходит очень быстро. Вы даже не успеете испугаться, а уже готово дупло для пломбы.



УЛЬТРАЗВУК НАХОДИТ ОПУХОЛЬ

Ученые многих стран давно ищут способы возможно более раннего обнаружения злокачественной опухоли. Чем раньше ее нашли, тем проще с ней бороться. А если своевременно не удалить опухоль, то организму грозит страшная опасность. Но обнаружить опухоль в самой ранней стадии ее развития трудно, а иногда невозможно, даже используя рентген.

На помощь приходит чудесный ультразвук. Аппарат «УЗД-4» находит опухоли в теле человека, видит их там, где отказывается всевидящий рентген. На этот раз вместо рентгеновских лучей внутрь организма проникают ультразвуковые колебания, созданные особым пьезоэлектрическим датчиком. Размеры металлической пластинки меняются от перемены знака электрических зарядов на ее поверхности — вот в двух словах смысл пьезоэлектрического эффекта. Частота этих изменений совпадает с частотой перемен зарядов на пластинке. В данном случае колебания ультразвуковые.

Итак, ультразвуковые колебания, образованные пьезодатчиком, проникают в человеческое тело. Встретив на своем пути более плотную среду, они отражаются и возвращаются обратно. От тканей различной плотности лучи отражаются поразному. А зарождение опухоли как раз связано с изменением плотности тела. Границу образующейся опухоли обнаружат ультразвуковые лучи.

На экране, напоминающем телевизионный, мы увидим отраженный сигнал. Зная время его прохождения, можно рассчитать, откуда он отразился, и тем самым определить границы опухоли, глубину ее за-

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СОН

Что такое сон? Что такое сновидение? Об этом написано много интересного. Люди не только разгадали тайну сна, но и научились использовать его для лечения, вызывая искусственно. Такой сон применяется в лечебных целях в хирургии, в терапии, при нервных болезнях, психических расстройствах.

Раньше искусственный сон вызывали различными медикаментами. Проглотил больной порошок и заснул. Но это не всегда помогает. Кроме того, частое употребление снотворных — наркотиков вредно отражается на здоровье человека. В настоящее время искусственный сон вызывается не только снотворными медикаментами и гипнозом, но и электричеством. Импульсы особой формы, создаваемые аппаратом «Электросон», действуют на кору головного мозга, вызывая торможение нервных клеток. Наступает дремотное состояние, а затем и благодетельный сон — сон, вызванный электричеством.

ФОТОУМНОЖИТЕЛЬ — ЛАБОРАНТ

Очень часто приходится делать анализ крови. По изменениям крови можно судить о различных заболеваниях. Это средство диагностики. Но как обычно делается анализ крови? Лаборант смотрит в микроскоп, подсчитывая число красных и белых кровяных шариков. Это неудобно и ведет иногда к ошибкам.

Значит, должна помочь техника. На фотографии показан аппарат для автоматического подсчета эритроцитов и лейкоцитов (красных и белых кровяных шариков). Он сконструирован нашими учеными. Скоро такие аппараты навсегда освободят медиков от кропотливой работы.

Этот аппарат — электронная машина. Вот как она работает. Приготовленный обычным способом образец крови помещают между объективом маленького микроскопа и источником света. Специальное устройство перемещает стеклышко с кровью относительно оси микроскопа. Линзы увеличивают изображение и передают его на так называемый фотоумножитель. Световые пучки вызывают появление пучков электронов. Когда на щель, которая расположена между микроскопом и фотоумножителем, попадает изображение красного или белого кровяного шарика, появляется электрический импульс. Импульсы усиливаются и сосчитываются особым счетчиком. Подсчет производится несколько раз — так легче исключить возможную ошибку.

И вот за несколько минут готов анализ крови, а сколько времени тратилось на него раньше!

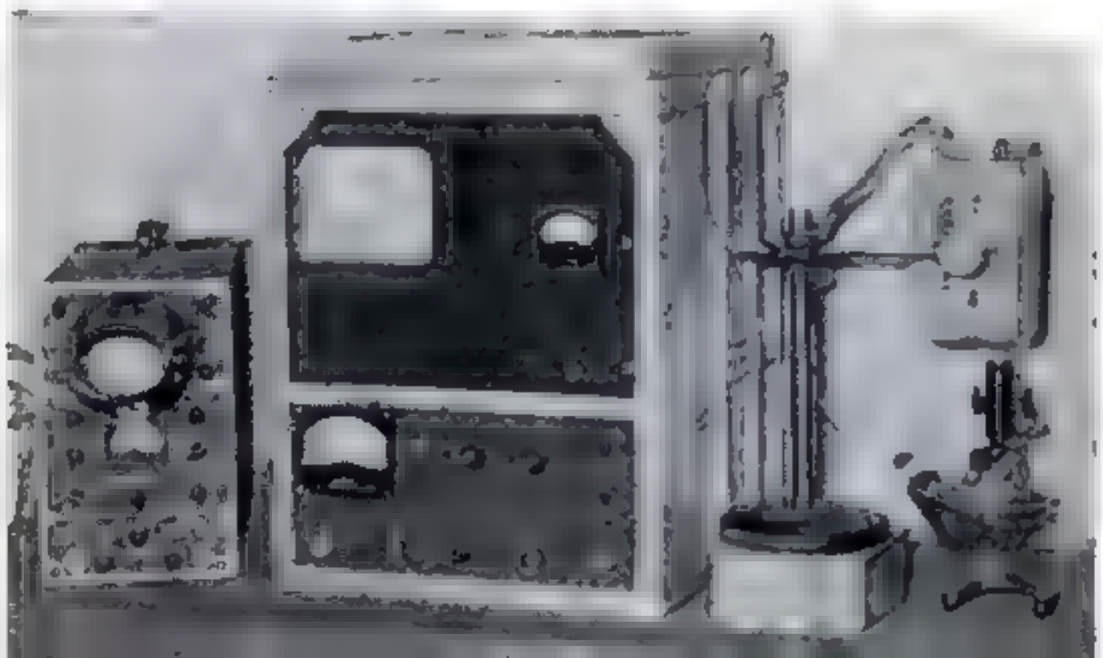
ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ МИКРОСКОП

На обычном телевизионном экране мы видим какую-то странную, непонятную картину. На первый взгляд она напоминает лунную поверхность, сфотографированную через сильный телескоп. Догадаться, что это срез живой ткани, не посвященному в тайны микробиологии очень трудно. Однако перед нами не что иное, как соединение телевизора с микроскопом. В микроскоп закладываются срезы различных тканей животного или человека. Картина, видимая в окуляре, проектируется на телеэкран. Этот прибор нужен медикам и биологам. Видно все прекрасно. Можно подсчитывать количество изолированных клеток, оценивать их размеры, смотреть, как они светятся под действием различных примесей.

Всего лишь шестьдесят с небольшим лет назад демонстрировал А. С. Попов свое изобретение. А сколько поистине чудесных применений этого изобретения появилось с тех пор!

И, как всегда, самое интересное впереди.

В. ОВЧИННИКОВА, Б. СМАГИН

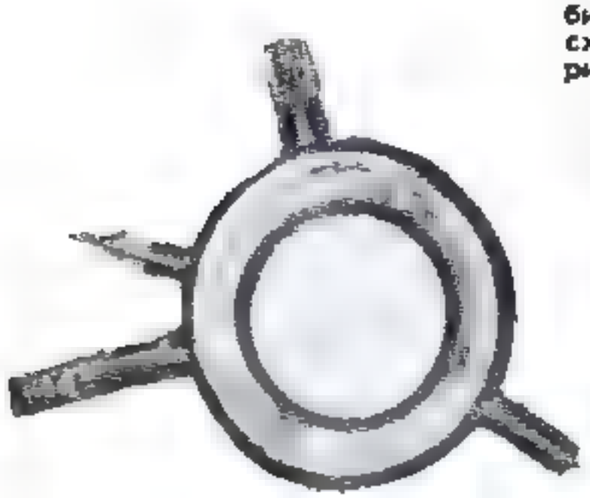


Вести с пяти материков

ЧУЛКИ — ИСТОЧНИК РАДИОПОМЕХ. В одном из лондонских домов на экранах телевизоров всегда в одно и то же время, около 10 часов вечера, зрители должны были выключать свои телевизоры. Прием передач становился невозможен из-за очень сильных помех. Происхождение их долгое время оставалось загадкой.

Наконец служба борьбы с радиопомехами после длительной исследовательской работы установила, что источником этих помех являлись обыкновенные нейлоновые чулки. Рядом находился женский пансион. И когда воспитанницы пансиона, укладываясь спать, снимали чулки, нейлон наэлектризовывался. Возникающие при этом электрические искры и служили источником радиопомех.

РАДИО — «КЛЮЧ» К ЭНЕРГИИ АТОМА. Радиоэлектронные методы явились тем «ключом», с помощью которого ученые смогли открывать «замок» атомного ядра. Ускорители заряженных частиц по принципу своей работы напоминают радиолампу. В вакуумной трубке имеется ряд электродов (катодов и анодов). Напряжение между ними является ускоряющей силой, которая до того разгоняет частицы, что они приобретают колоссальную энергию — порядка десятков миллионов электроновольт. Примером такого ускорителя может служить приведенная на снимке трубка бетатрона, сконструированного чехословацкими учеными. В этой трубке частицы ускоряются до энергии 15 млн. электроновольт. Бетатрон является источником жесткого рентгеновского излучения, с помощью которого можно просвечивать стальные отливки толщиной 350 мм.



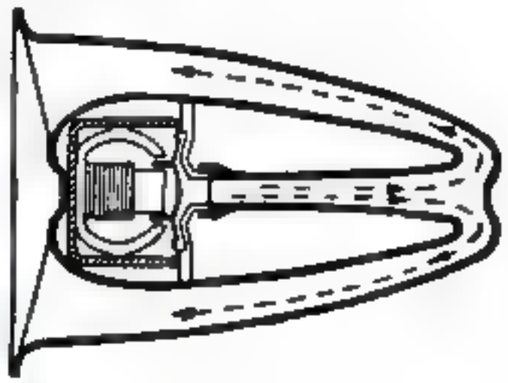
РАДАР... ДОЖДЯ. Радиолокационную технику, оказывается, можно использовать для обнаружения не только самолетов, но и метеорологических осадков. На амстердамском аэродроме «Схинхол» построена специальная радарная установка, с помощью которой можно обнаруживать осадки над всей территорией Голландии.

РАДИО ОБНАРУЖИВАЕТ УТЕРЯННЫЕ СНАСТИ. В Норвегии сконструировали миниатюрные радиопередатчики, которые можно прикреплять к сетям и неводам. Они полностью водонепроницаемы и работают от батарей.

Радиосигналы от таких передатчиков можно принимать на расстоянии в несколько миль. Специальное устройство на траулере позволяет определить местоположение утерянных снастей.

РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ КУКУРУЗЫ. 50 родительских линий кукурузы могут дать 1 225 простых и 690 900 двойных гибридов. Как определить наилучший вариант из этих скрещиваний? Сотрудники Иллинойского университета прибегли к радиоэлектронике — сконструированная ими быстродействующая вычислительная машина определяет по имеющимся признакам родительских сортов 40—50 наилучших вариантов. Отобранные гибриды испытывались на полях. Они отличаются высокой урожайностью, большим содержанием в зернах жира и протеина, стойкостью против вредителей.

ОДИН СТОИТ ДВУХ. Громкоговоритель, созданный на польском заводе «Изофон», дает такой диапазон частот, который до сих пор могли охватить лишь два динамика обычной конструкции. Этого удалось добиться благодаря конструкции, схему которой вы видите на рисунке.



РАДИОПЕРО. Нет, это не перо, пишущее по радио, а радиоприемник, сконструированный американской радиокомпанией. Весит приемник... 56 г. Собран он на пяти транзисторах. Весь монтаж, батарея и антенна уместились в футляре авторучки. Прослушивание передачи производится через телефонные наушники.

РАДИОЛОКАТОР-ПОЛИСМЕН. В последние годы на улицах ряда городов США, Англии и ФРГ можно увидеть радиолокаторы для определения плотностей потоков движущихся автомашин и регистрирования их скоростей. Быстродействующие электронные машины связаны с этими радиолокаторами, производят соответствующие вычисления и затем подают электрические сигналы на систему светофоров. Так, радиолокационная техника выполняет роль регулировщиков уличного движения, улучшая вместе с тем работу транспорта.

РАДИОРЕЛЕЙНАЯ СВЯЗЬ ДРУЖБЫ. Сеть ретрансляционных станций связала ГДР, Чехословакию и Польшу. Эти страны могут теперь регулярно обмениваться телевизионными программами. Телезрители Варшавы, Праги, Берлина и других городов наблюдали весь ход велосипедной гонки мира, проходившей по дорогам этих стран.

РАДИОГОЛОС КИТАЯ. Самый мощный в мире коротковолновый радиопередатчик (240 квт) построен в Китайской Народной Республике.

ЗЕМЛЯ — ЛУНА — ЗЕМЛЯ. Между ФРГ и США недавно была установлена ультракоротковолновая связь с помощью Луны. Радиоволны направлялись на Луну параболической антенной из Нью-Джерси и через 2,5 сек. были приняты в Бонне.

РАДИОПРИБОР ЗАПРЕЩАЕТ нетрезвому шоферу вести автомашину. Такой аппарат изобрел датский радиотехник Е. Фриборг. Устройство состоит из реле, фотоэлемента и инфракрасной лампы, связанных с системой зажигания. Когда пьяный водитель садится за руль, пары алкоголя воздействуют на чувствительное реле — аппарат выключает мотор и подает звуковой сигнал. Прибор реагирует даже при открытом окне автомашины.

ТЕЛЕГЛАЗ МАШИНИСТА. Этот крохотный прибор, прикрепленный к многоковшовому

экскаватору (отмечен стрелкой), позволяет машинисту в своей кабине видеть совсем рядом, как ковш вгрызается в породу. Прибор сконструирован инженерами Германской Демократической Республики.

РАДИОЛУЧ-НАБОРЩИК

Р. ДВОЙНИКОВ

Рис. Е. НЕКРАСОВА

Трудно предвидеть границы применимости радиоэлектроники. С каждым днем она открывает перед нами новые и новые возможности. С помощью электронно-вычислительных машин делают переводы с одного языка на другой, производят сложные расчеты траекторий летательных аппаратов, предсказывают погоду. Ученые и инженеры уже проектируют электронные машины для... оркестровки мелодий, для... диагностики заболеваний, для... составления рефератов научных статей — и это не фантастика, это реальность.

НЕОБХОДИМ КОД

Чтобы электронно-вычислительная машина проделала нужную операцию, все исходные данные (будь то текст для перевода, либо ноты мелодии, предназначенной для оркестровки, либо показания метеорологических датчиков и т. д.) закладываются в машину в виде наборов цифр (то есть кода).

Результат на выходе машины (перевод, оркестровка, метеосводка) тоже, очевидно, должен получиться в виде групп цифр, которые потом требуют расшифровки, связанной с относительно большой затратой времени. Машина решает задачу в течение нескольких минут, а для перевода ответа на понятный нам язык может потребоваться больше часа.

Но нельзя ли результат решения в удобном для нас виде получать сразу, то есть со скоростью работы самой машины?

Это было бы ценно в первую очередь там, где время особенно не терпит: в автоматизированных системах контроля и управления производством, в системах регулирования воздушного движения над аэропортами — словом, всюду, где необходимо быстрое и немедленное оперативное вмешательство человека в случае неожиданных изменений и нарушений в производственных процессах и обстановке.

Автоматическая линия, к примеру работающая по срочному заказу, начала вдруг выпускать бракованные изделия. Что неисправно? В каком месте? Не приведет ли неисправность к аварии всей линии? Но не успели вы все обдумать и взвесить, как на экране аварийной электронно-вычислительной машины уже высветились слова о принятии таких-то и таких-то срочных мер.

МЕШАЕТ КОД

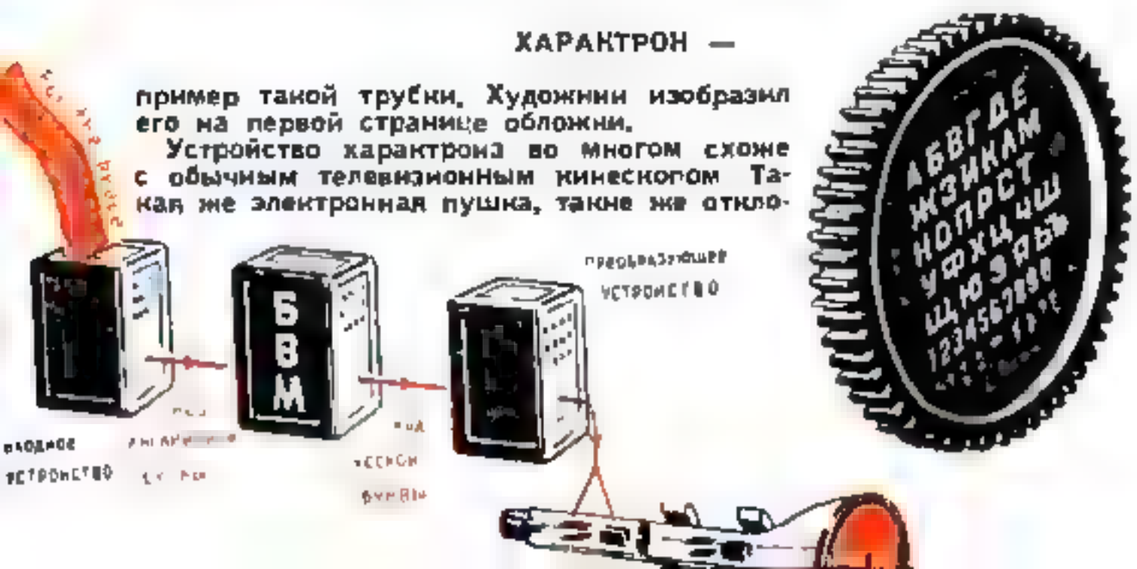
Как получать ответ сразу готовым текстом в привычных нам буквах и цифрах, а не в закодированном виде?

Встает, понятно, вопрос о каких-то новых электронных устройствах, обеспечивающих быстрое преобразование кодов в удобное для нашего восприятия изображение. Именно в этом направлении ведут в настоящее время большие работы многие коллективы ученых и инженеров. Ими уже созданы электронно-лучевые трубки, на экранах которых с помощью электрических импульсов быстродействующей вычислительной машины «выписываются» результаты, которые мы без труда можем прочесть.

ХАРАКТРОН —

пример такой трубки. Художник изобразил его на первой странице обложки.

Устройство характрона во многом схоже с обычным телевизионным кинескопом. Такая же электронная пушка, такие же отклоняющие пластины, такой же экран, покрытый люминофором. Но в трубке имеется матрица — металлическая пластинка, на которой в виде трафаретных отверстий вырезаны цифры, буквы и разные знаки. Электронный луч, выстреливаемый из электронной пушки, проходит между пластинками, отклоняющими его в направлении нужной буквы. Луч словно «продавливается» через это отверстие в матрице, приобретая в поперечном сечении вид буквы.



Стоящая за матрицей электромагнитная катушка не дает лучу уйти в сторону — она направляет его вновь на оптическую ось. В конце пути электронный луч с помощью электромагнитной отклоняющей системы направляется в нужное место экрана. На экране высвечивается буква.

Работа этой трубки похожа на процесс типографского набора текста, когда литеры одна за другой берутся из наборной кассы и устанавливаются в строку. Здесь «кассой» служит матрица с буквами и цифрами. Бегающий электронный луч словно выбирает из нее нужные знаки, устанавливая их затем в нужном месте на люминесцирующем слое экрана.

Предположим, что иностранный текст, закодированный на перфорационной ленте, поступает на вход быстродействующей вычислительной машины (см. рис.). БВМ переводит текст и передает его в виде электрических импульсов (кода букв русского алфавита) на преобразующее устройство. Преобразующее устройство необходимо для того, чтобы мы смогли подать на лучевую трубку управляющие сигналы. Эти сигналы заставляют электронный луч в характроне бегать по матрице, выбирая нужные буквы, из которых на экране высвечивается переведенный текст.

Таким же образом можно было бы с помощью характронов получать ответы сложных математических задач в наглядном виде привычных символов и графиков, а не в закодированном виде на перфорационных лентах, как это делается сейчас.

НО ТЕКСТ БЫСТРО ГАСНЕТ,

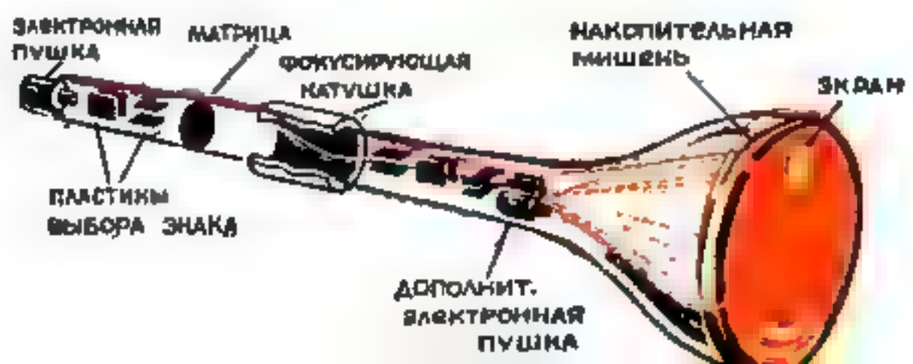
если его не восстанавливать на экране характрона вновь и вновь. Правда, можно было бы его сфотографировать. Но это не всегда удобно, а порой и просто не нужно. Как же быть?

И решили с внутренней стороны трубки заслонить люминофорный экран диэлектрической пластинкой-мишенью. Пучок электронов, имеющий форму выдаваемого знака, попадая с большой скоростью на эту пластинку, выбивает из нее вторичные электроны, вследствие чего пластинка в месте отпечатка знака заряжается положительно.

Возле отклоняющей системы в трубке поставили дополнительную электронную пушку, которая равномерно облучает сразу всю диэлектрическую мишень электронами, имеющими низкую скорость. В тех местах, где пластинка заряжена положительно (отпечатки букв), электроны ускоряются, проскакивая по направлению к люминесцирующему экрану, создавая на нем видимое изображение. Дополнительная электронная пушка продолжает непрерывно испускать электроны и после того, как БВМ прекратила свою работу. Так можно сохранять на экране видимый текст продолжительное время.

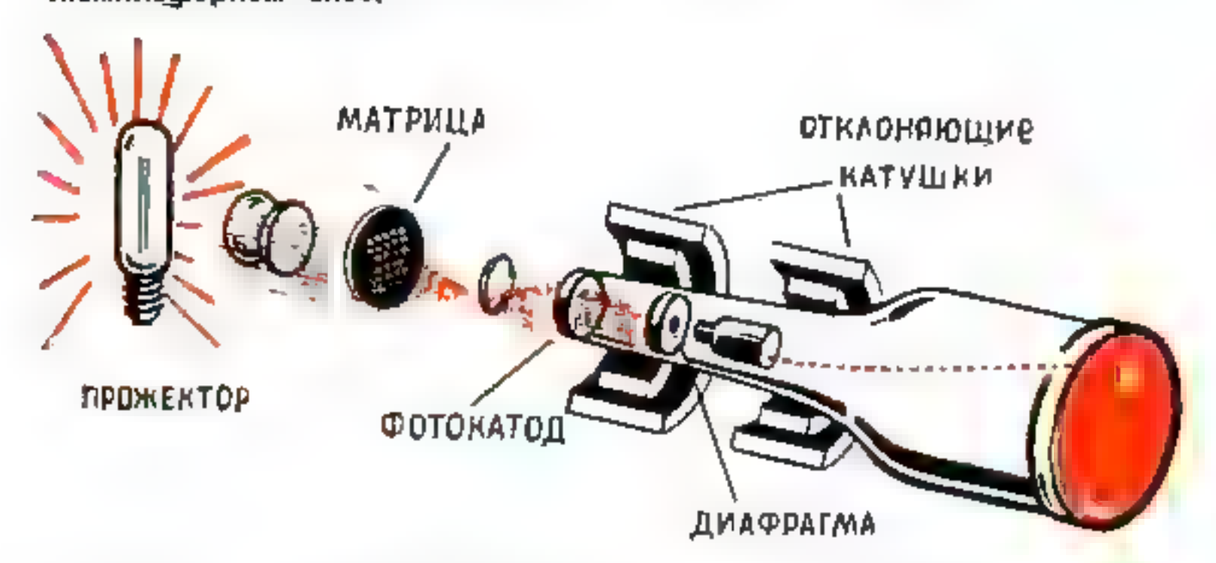
Чтобы «стереть» этот текст, достаточно снять положительный потенциал с диэлектрической накопительной пластинки, подав на нее отрицательный импульс.

Трубка с накопительной пластинкой получила название «тайпатрон». Внутри нее, как и в характроне, впаяна матрица. Количество знаков, которое можно нанести на матрицу, ограничено. В современных трубках оно немногим более шестидесяти. Значит, для разных целей нужны разные электронно-лучевые трубки. Так трубка, работающая на переводах, не может применяться



для выдачи математической информации. Нужна новая матрица с другими трафаретными отверстиями. А нельзя ли создать универсальную трубку, на экране которой мы могли бы получать какие угодно информации: и буквы, и математические символы, и ноты и т. д.? Можно.

Называется она «композитрон» (см. рис.). У нее матрицу вынесли наружу и спроектировали на фотокатод — полупрозрачный тонкий слой металла на стекле. Под действием света с катода срываются фотоэлектроны, которые летят по направлению к диафрагме. Размер отверстия диафрагмы выбран таким, что через него может пройти только одна «буква» (вернее, пучок электронов в форме буквы) из общего числа «букв». В выполненных на практике трубках это отверстие имеет в диаметре 1 мм. Электромагнитные катушки отклоняют поток «букв» с фотокатода, подводя то одну, то другую из них к диафрагме. За диафрагмой «буква» за «буквой» устремляются к экрану, где становятся видимыми на люминофорном слое.

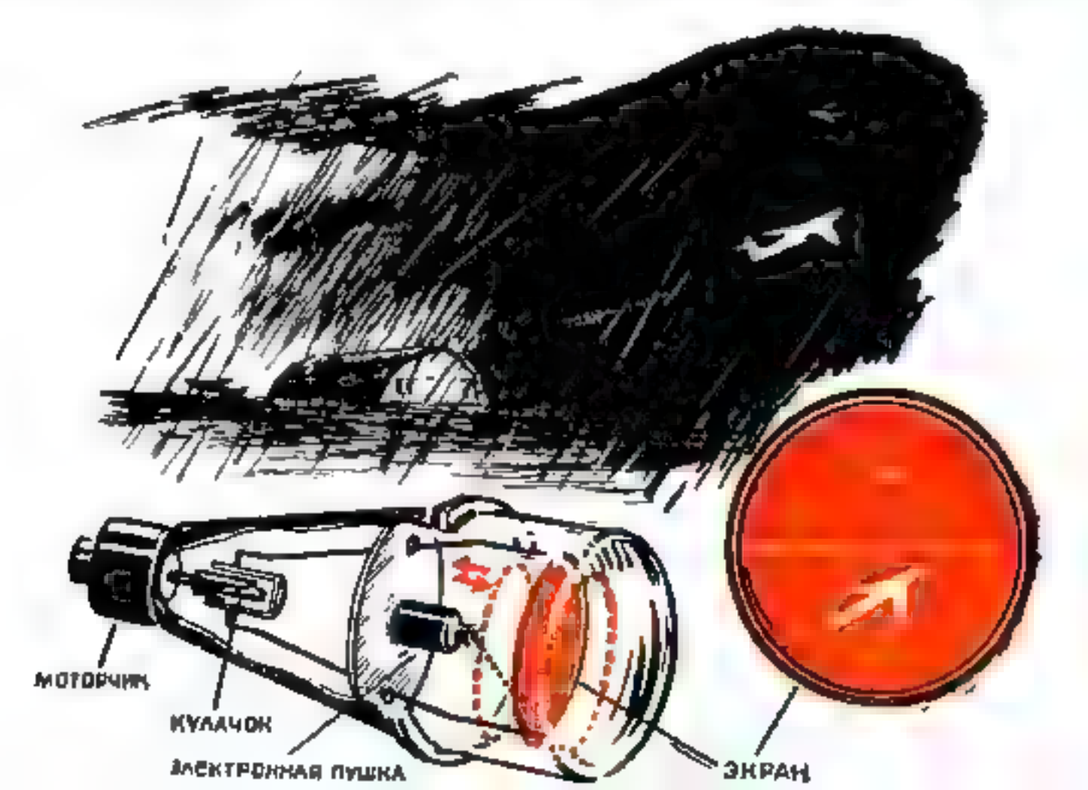


В композитроне предусмотрено увеличение «букв» по отношению к их размеру в плоскости диафрагмы.

Ценным качеством композитрона является возможность легкой и быстрой замены одной таблицы знаков (матрицы) другой из целой серии хранящихся в запасе.

НАКОНЕЦ

еще один вид индикаторной («индикатор» — по-латыни значит указатель) трубки — перитрон. Здесь экран совершает возвратно-



поступательные движения (на оси мотора сидит кулачок, который толкает стержни, связанные с экраном).

Для люминесцентного слоя характерно явление «послесвечения», то есть остаточное свечение, длящееся некоторое время после того, как электронный луч уже пропал. Послесвечение позволяет нам читать весь текст слитно, хотя луч высвечивает его по букве. Если период механического колебания экрана в перитроне меньше длительности послесвечения или меньше времени сохранения зрительного впечатления, то мы увидим изображение, словно разнесенное в пространстве. Такую электронно-лучевую трубку в сочетании с быстродействующей вычислительной машиной можно использовать в системе регулирования воздушного движения.

Все описанные выше новые типы электронно-лучевых трубок — лишь первые шаги, лабораторные опыты. Внедрение таких устройств в промышленность значительно ускорит дальнейшее развитие многих отраслей техники.

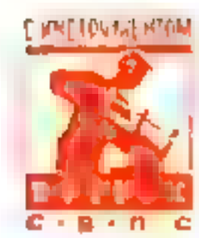
Сейчас входные данные БВМ получает в виде импульсного кода, снимаемого с перфорационной или магнитной ленты. Но входными данными могут быть и сигналы, передаваемые по проводам или по радио.

И, кто знает, не будем ли мы со временем, настраиваясь на индийскую радиопередачу, одновременно со слышимой незнакомой речью читать на экране ее перевод.

Заманчива перспектива иметь не только быстродействующие «думающие машины», но и «говорящие» пусть немым, но вполне понятным, четким языком.

ТЕХНИЧЕСКИЙ АРСЕНАЛ ПОХОДА ЗА КУЛЬТУРУ

МЕТРОНОМ



ХОРОШИЙ музыкант должен так же безошибочно улавливать малейшие оттенки ритмической окраски произведения, как и его музыкальную сущность.

При выполнении музыкальных упражнений, вырабатывающих у молодых музыкантов чувство ритма, неоценимую помощь оказывает метроном — механический прибор, предназначенный для отсчета тактовых долей времени на слух.

Но механический метроном дорог, а сделать его самому в домашних условиях сложно. Проще сделать радиометроном. По точности работы он не уступит механическому.

Схема радиометронома очень проста (см. вкладку VII) и не вызовет у юных техников никаких затруднений

Малогабаритный тиратрон МТХ-90 (можно заменить неоновой лампой МН-5 или МН-8), конденсатор C_2 и сопротивление R_2 представляют собой релаксационный генератор, в цепь которого включена обмотка реле РСМ-1. Продолжительность отрезков времени между отбиваемыми метрономом сигналами зависит от величины сопротивления R_2 и емкости конденсатора C_2. Величина C_2 у нас постоянна, поэтому необходимая частота сигналов устанавливается поворотом ручки переменного сопротивления R_2

В качестве выпрямителя могут служить германиевые диоды ДГ-Ц24, ДГ-Ц27 или селеновый столбик АВС-18-10. Выпрямленный ток сглаживается конденсатором C_1

Последовательно с цепочкой R_3 C_3 в цепь включается динамический громкоговоритель любого типа с постоянным магнитом. Желаемая громкость щелчков достигается подбором величины конденсатора C_3. Эта величина лежит в пределах 0,1—1 мф.

В. МАРЕНКОВ

Гелиоэлектростанции в космосе

Председатель секции астронавтики ДОСААФ СССР Н. ВАРВАРОВ

Не случайно уже на заре цивилизации родилась легенда о Прометее, укравшем у богов огонь. Поиски источников энергии проходят через всю историю человечества.

Мировое производство энергии непрерывно растет, причем растет ускоряясь. Ученые подсчитали, что за время с 1860 года до наших дней оно увеличилось примерно в 20 раз, а за последующие 50 лет по сравнению с тем же 1860 годом увеличится в 150 раз.

При таком все возрастающем росте производства энергии мировые (земные) запасы ископаемого топлива могут быть истреблены за каких-нибудь 150—200 лет. Наши кладовые каменного угля и нефти быстро истощаются. И хотя атомный век уже начался, мы все еще далеки от широкого применения атомной энергии в народном хозяйстве.

Возникает необходимость изыскания новых способов получения энергии. В частности, ученые поставили вопрос об использовании энергии солнечного излучения.

Секундная энергия излучения Солнца составляет около 400 секстильонов ($4 \cdot 10^{21}$) квт. Для получения такого количества энергии на Земле при современном уровне производства понадобилось бы свыше 100 млн. лет.

Предполагают, что плотность энергии солнечного излучения у поверхности нашего воздушного океана равна 1,4 квт на квадратный метр. Но до земной поверхности из-за рассеяния и поглощения солнечной энергии атмосферой доходит только 40%. Но и эти 40% величина не малая. Однако до сих пор эта энергия непосредственно не используется.

Лишь относительно ничтожная доля солнечного лучистого потока преобразуется в энергию воды, ветра и химическую энергию растений. Человек получает энергию Солнца, что называется, «из вторых рук».

В прошлом работы, направленные на использование солнечной радиации, вели отдельные энтузиасты, ныне же большие группы специалистов и даже целые лаборатории. В СССР с 1939 года состоялось пять всесоюзных гелиотехнических конференций. В Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского Академии наук организована Лаборатория солнечной энергии во главе с профессором В. А. Баумом.

С запуском искусственных спутников Земли и первой искусственной планеты открылись перспективы развития и космической гелиоэнергетики.

Как известно, девять секций солнечной батареи, размещенных на поверхности корпуса третьего советского спутника Земли, обеспечивали электроэнергией коротковолновый радиопередатчик в течение весьма длительного времени.

Академик А. И. Берг указывает, что если построить космическую гелиоэлектростанцию из полупроводников, то с каждого квадратного метра облучаемой поверхности можно будет снимать полезную мощность в 100 вт.

Но преобразование солнечной энергии в электрическую может быть осуществлено не только с помощью полупроводниковых фотоэлектрических генераторов.

Известно, что если составить замкнутую цепь из двух металлов и один из спаев нагреть, оставляя другой холодным, то в такой цепи возникнет разность потенциалов — по проводнику потечет электрический ток. Явление получило название термоэлектрического эффекта, а приборы, основанные на нем, термоэлектрических генераторов.

В 1956 году Энергетическим институтом имени Г. М. Кржижановского был испытан солнечный термоэлектрогенератор. При разности температур горячих и холодных спаев в 400 С мощность генератора составляла 18,9 вт при напряжении в 21 в, а кпд равнялся 1,42%.

Солнечные лучи в термоэлектрогенераторе собираются зеркалом, имеющим форму параболического цилиндра. Следящее за Солнцем устройство направляет кольцевое вогнутое зеркало навстречу потоку солнечного излучения. Солнечные лучи, концентрируясь на верхних спаях термоэлементов, расположенных в фокусе отражающего зеркала, нагревают их. Холодные же спаи заключены в охлаждаемый кожух.

Чем больше разность температур между спаями, тем выше кпд. Поэтому желательно иметь температуру холодного спая возможно более низкой. В этом отношении наилучшие условия для термоэлектрогенератора, конечно, космическое пространство.

На другом принципе работает солнечная паровая машина. В ней концентрированным пучком солнечных лучей, отраженных от параболического зеркала, нагревается жидкость, находящаяся в котле. Пар, полученный в результате нагревания, вращает турбину, с которой связана динамо-машина, вырабатывающая электрический ток.

Установлено, что в земных условиях для получения мощности в 1 л. с. требуется гелиоустановка с зеркалом площадью 17 м². На спутнике же вследствие отсутствия атмосферы можно будет получить такую же мощность при диаметре зеркала примерно в 3 раза меньше.

Надо полагать, все указанные способы получения электроэнергии найдут свое применение в зависимости от назначения спутников и их размеров (см. вкладку VII).

Обязательное условие для всех установок состоит в том, чтобы поверхность приема солнечного излучения была строго перпендикулярна к потоку солнечных лучей. А это возможно только при наличии строго ориентированных спутников Земли. Сами же приемники солнечного излучения могут размещаться как на поверхности спутников, так и в стороне от них, то есть представлять «самостоятельные» спутники Земли.

С запуском первых космических ракет впервые вопрос источника энергии был перенесен за пределы земной атмосферы. Но это лишь первые робкие шаги к космической гелиоэнергетике.

Кто знает, быть может, со временем люди научатся передавать энергию на расстояние без проводов, подобно тому как осуществляют связь по радио? И тогда творческая мысль человека направит свои усилия на создание электростанций-спутников, которые, собирая расточаемое Солнцем тепло, направят его на Землю.

НАШИ современники

ТРАКТОРИСТ ИВАН ЛОГИНОВ

Г. КУЛИКОВСКАЯ

НА ТРИБУНЕ стройный, молодой еще человек в строгом черном костюме. Чувствуется, что он волнуется и, волнуясь, поправляет и без того находящиеся в безукоризненном порядке гладко причесанные темные волосы.

Еще бы не волноваться! Ведь он, простой рабочий, беспартийный, выступает на Пленуме ЦК КПСС с той самой трибуны, где еще только вчера Никита Сергеевич Хрущев делал доклад: «Итоги развития сельского хозяйства за последние пять лет

и задачи дальнейшего увеличения производства сельскохозяйственных продуктов».

Это Иван Логинов, тракторист совхоза «Иртышский» Павлодарской области.

Коротко и очень сдержанно рассказывает он о том, как создал трактор-автомат...

Отец Ивана Логинова был строителем. Строители к оседлости не приучены, и семья постоянно кочевала с места на место. Но нет худа без добра. Может быть, если б жил Григорий Логинов в одной только Жерновке, не повидал бы тогда его младший сын столько удивительных вещей. В Семипалатинске, например, они жили на квартире у мастера художественного литья. Каких только диковинок не было у дяди Матвея! И Ваня Логинов мог часами рассматривать золотистые статуэтки, фигурки, сложные решетки. Но самое интересное было, когда дядя Матвей паял примусы.

— Вот вырасту и буду тоже паять! — упрямо твердил он, когда мать Фекла Фотиевна, обыскавшись сына, находила его, наконец, в тесной, дымной и пыльной мастерской дяди Матвея.

Но что паять примусы! Нехитрое это дело. Не так долго пришлось ждать Ване, чтоб научиться самому не только паять, а кое-что и мастерить. Что бы вы сказали о целом железнодорожном составе? Черно-красный паровоз его длиной с полметра выглядел совсем как настоящий. Правда, он был деревянный. Но и деревянные колеса могут двигаться. А катер с резиновым моторчиком, который мог ходить по Амуру! Его тоже сделал Ваня Логинов. Было тогда мальчику двенадцать лет и учился он в 4-м классе в Николаевске-на-Амуре. Обе его модели удостоились тогда премии на детской областной олимпиаде.

С этой премией связано в биографии Вани очень многое. Он получил сборник «Юного конструктора», ставший первым его «теоретическим» и практическим руководством и настольной книгой. По ней он научился отливать из баббита детали. По ней он строил паровую машину, которая работала, и пароход, который плавал и дымил как настоящий. По ней он делал электромоторы, питавшиеся от батарейки карманного фонаря, и мастерил паяльники. Словом, целый мир разных самоделок, мир техники, в котором нет конца и края, открылся в этой толстой книжище. И мир этот был заманчив и притягателен...

Все годилось в хозяйстве. Так, использованный патрон превращался в цилиндр крохотной паровой машины. В баночке из-под обувного крема он отливал из баббита маховичок для той же паровой машины. А расплавлял баббит на огне своего старого знакомого — примуса. Спица, найденная в шкатулке матери, превращалась в коленчатый вал, а консервная банка — в паровой котел. Разводила пары спиртовка. И машина, собранная детскими, в ссадинах и мозолях, пальцами, работала. Работала, несмотря ни на что, хотя маховичок (Ваня неправильно нашел его центр) прыгал и бился, как пойманная в клетку птица.

Зато пароход, собранный из высмоленных реек, с белоснежной, окрашенной белилами надстройкой, ходил «своим паром» по Амуру на зависть всем мальчишкам. Он отплывал от берега метров за 200, и не только дети, а и взрослые толпились на берегу, чтоб посмотреть на «логиновскую машину».

Обидно было только, что не дымит он. Тогда кто-то посоветовал: «А ты положи на палубу коробку с подожженной резиной». Пароход теперь и пыхтел и дымил! Но вскоре произошла авария. Котел распаялся, и пароход пришлось переделать на колесный с резиновым мотором.

Неунывающий мастер починил котел и приспособил двигатель к глиссеру. Чтобы можно было сопровождать его на воде, мальчик построил лодку. Была она неказиста, кособочила и вела себя так, как левый ботинок на правой ноге.

Затем на смену глиссерам, пароходам и лодкам пришли фотоаппараты и электромоторы, которые он мастерил сам. Так пролетело время до окончания семилетки. В 1940 году юноша поступил в мореходное училище, а еще через два года его призвали в армию.

Так уж складывалась его судьба, что и в армии он не порывал дружбы с любимой техникой. Здесь он был телеграфистом, потом механиком телеграфной станции. Это позволило ему вплотную познакомиться с релейными устройствами и принципами трансляции на большие расстояния. И как эти знания пригодились ему позже! Ведь именно они позволили создать релейную схему автоматического управления трактором, которая так замечательно оправдала себя!

Работа после демобилизации на заводе в родном Семипалатинске явилась началом первых самостоятельных шагов рабочего-рационализатора, будущего изобретателя.

Сначала это были различные приспособления, облегчающие труд: устройство для фрезеровки лезвий ножей гвоздильных станков, штампы для горячей штамповки и формовки деталей, разборная цанга для гвоздильного станка, оказавшаяся более удобной и дешевой, чем литая.

— Надо подучить способного парня, — решили на заводе.

И вот Иван Логинов в Москве, на Центральных технических курсах Министерства легкой промышленности. По возвращении он мог работать на заводе мастером, механиком, начальником. Даже работал. Но недолго. Неудержимо тянуло к станку, хотелось делать все самому, все с начала до конца.

Родилась идея станка для изготовления сеток, сортирующих бракованные гвозди. Такой станок был создан и по сей день работает на заводе. Казалось бы, чего не хватает человеку — только успевай творить и выдумывать. И вдруг — такой уж у него неуемный характер — Логинов подает заявление в Усть-Каменогорское училище механизаторов. Было это в 1955 году, когда начиналось великое наступление на целину...

Нелегок труд тракториста. Чтоб ворочать рычагами трактора, приходится прилагать усилия по 5—7 кг. И это на тракторе «С-80». А как же тогда на «ДТ-54»?

А нельзя ли автоматизировать трактор подобно тому, как автоматизируют станки на заводах, чтобы, идя вдоль борозды, он повторял все ее извилины (см. вкладку IV—V).

Сложная на первый взгляд задача автоматического управления была решена просто, без больших затрат средств и оборудования. В существующей конструкции сервомеханизма трак-

АВТОМОБИЛЬ обретает форму

Художник скульптурно-художественной мастерской Горьковского автозавода **Ю. ДАНИЛОВ**

Рис. автора, фото **Н. ДОБРОВОЛЬСКОГО**

Инженеры, конструкторы, строители, создавая какое-либо сооружение или машину, постоянно думают о том, чтобы простота и практичность конструкции всегда сочетались с красивым внешним оформлением ее.

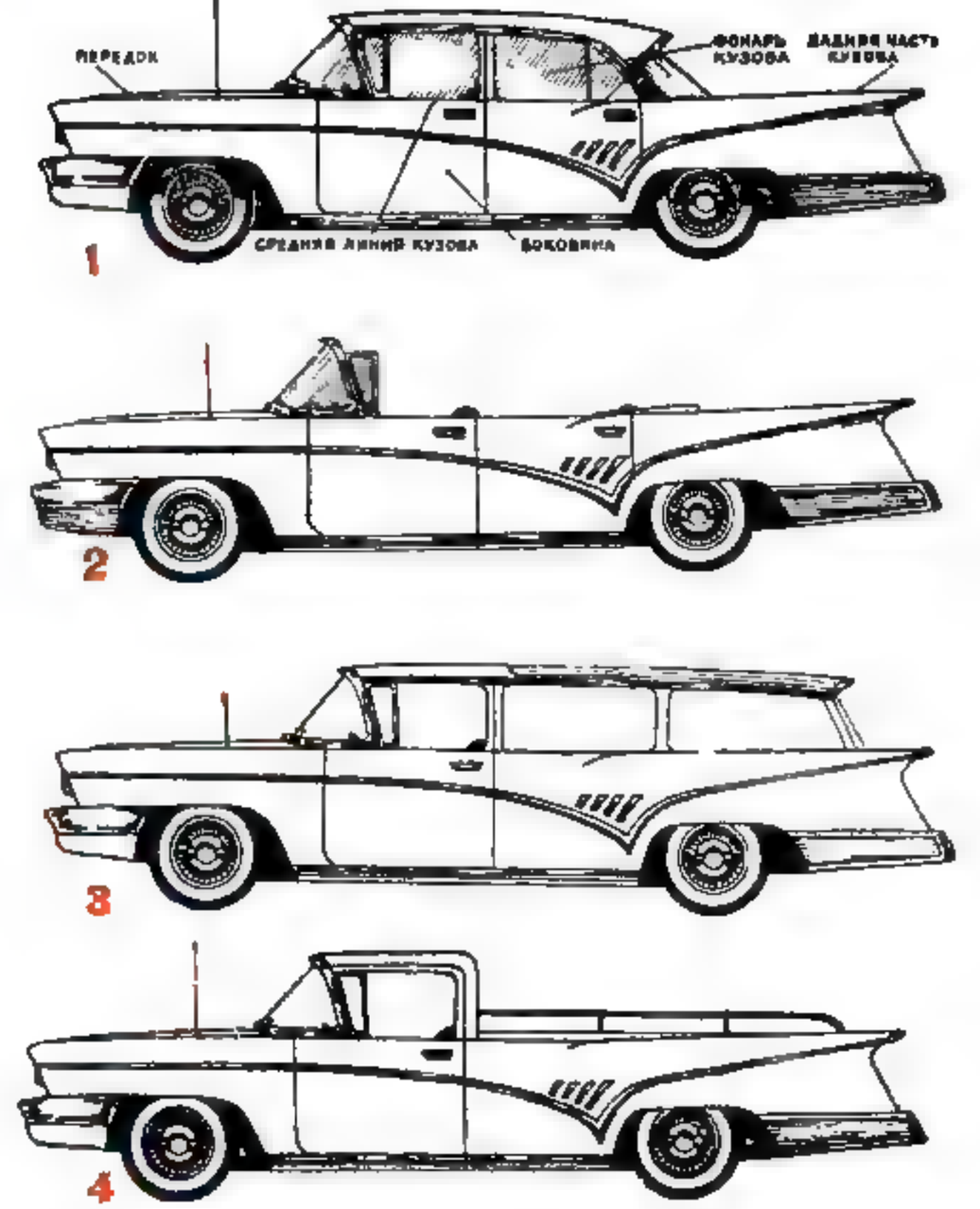
Окончив школу, вы придете на заводы нашей Родины, чтобы продолжить дело своих отцов. И будете ли вы работать у станка, на строительной площадке или за чертежной доской — вы всегда должны помнить о внешнем облике предмета, создаваемого вашими руками.

тора «С-80» было добавлено золотниковое устройство. Механизм поворота золотника соединен с электромагнитом.

Когда копир на борозде отклоняется вправо или влево, в электрической цепи замыкается соответствующая пара контактов — включается электромагнит, который тянет рычаг, поворачивающий клапан золотника. Масло гидравлической системы поступает в правую или в левую секцию сервомеханизма, воздействуя через ряд промежуточных механизмов на соответствующий фрикцион, — трактор поворачивается.

Поворот трактора можно осуществлять и с помощью кнопок (на рисунке они изображены пунктиром), вынося кнопочную панель на прицеп или комбайн.

Интересен в тракторе-автомате масляный отключатель, также сделанный Логиновым. Когда масло истощается, давление в манометре падает, трубка Бурдона сжимается, замыкая электрический контакт. Включается электромагнит, который приводит в движение систему рычагов, открывающих клапаны в цилиндрах двигателя, — мотор глохнет. Все детали от начала до конца Логинов сделал сам, своими руками, на заводе в Павлодаре, куда его командировал совхоз. Какое недюжинное надо было иметь упорство, волю, чтобы преодолеть все препятствия (было их немало), все насмешки (находились и такие, которые принимали его идею автоматизации трактора за блажь) и достичь желанного! Может быть, с тех дней, с тех ночей появились на его лице преждевременные морщинки и резкая складка меж бровей — след упорства и тяжких раздумий...



Пожалуй, ни одна машина не претерпела таких больших изменений внешней формы, как автомобиль.

Неудобные, неуклюжие, трясские извозчичьи пролетки с мотором — первые автомобили — немногим более чем за 50 лет превратились в законченную, радующую глаз конструкцию. Современный автомобиль имеет мягкий ход и максимальные удобства для водителя и пассажира.

Сейчас, когда автомобиль занял одно из передовых мест в народном хозяйстве и быте советского человека, к художникам и инженерам, работающим над созданием автомобиля, предъявляются очень высокие требования по улучшению конструкции и формы.

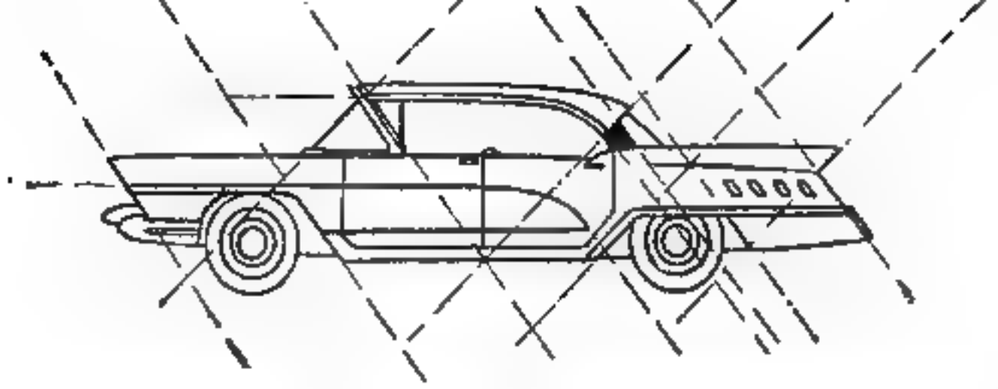
«СЕДАН», «ЛИМУЗИН», «КАБРИОЛЕТ»...

Основным элементом, отражающим внешние особенности легкового автомобиля, является кузов, размеры и форма которого выбираются из условий эксплуатации, количества пассажирских мест, типа двигателя и величины багажного помещения.

Вот наиболее характерные типы кузовов, выпускаемых в Советском Союзе.

Четырехдверный кузов «седан» (1). Он отличается развитыми стойками фонаря, характерен наиболее прочной конструкцией, лучшей герметизацией и теплозвукоизоляцией. Может выпускаться с 4, 5 и 7 пассажирскими местами.

Очень похож на кузов «седана» кузов типа «лимузин»,



Внешние очертания автомобиля и его декоративное оформление «укладываются» в сетку строгих геометрических линий

во внутреннем помещении которого между сиденьем водителя и пассажирским помещением устанавливается перегородка со стационарным или опускным стеклом.

Кузов типа «кабриолет» отличается тем, что он имеет мягкий складной верх (2).

Машина с кузовом типа «универсал» снабжена более развитым фонарем (3), позволяющим установить дополнительный ряд сидений. Может выпускаться как в грузовом (типа фургон), так и в пассажирском варианте.

И, наконец, кузов типа «пикап» (4). Это легкий грузовой автомобиль (грузоподъемность 0,6 т), создаваемый на базе серийного легкового образца. Автомобиль может перевозить не только груз, но и пассажиров.

ОТ ЭСКИЗА ДО МАКЕТА

Проектирование нового образца автомобиля начинается за 3—4 года до запуска его в серийное производство. Художники и инженерно-технические работники тщательно анализируют возможности улучшения тех или иных узлов и агрегатов: снижение их веса, габаритов, повышение мощности двигателя, возможности использования новых материалов и т. п.

Итоги работы конструкторов, художников и технических работников излагаются в техническом проекте на создание определенного образца автомобиля.

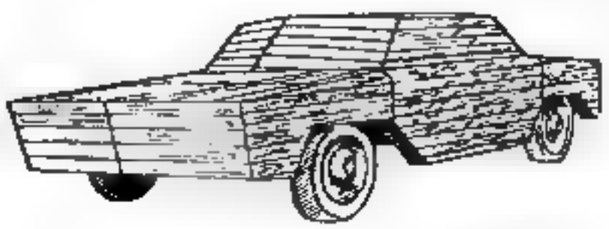
Художники готовят ряд эскизов и рисунков первоначального замысла внешнего вида автомобиля. Эти первоначальные идеи выносятся на обсуждение коллектива ведущих работников конструкторско-экспериментального отдела завода. Лучшие из эскизов утверждаются для изготовления масштабных макетов.

Рисунок и изготовление масштабного макета внешних форм является одной из важнейших стадий создания автомобиля. За 3—4 года машиностроение может значительно продвинуться вперед — художник должен это предусмотреть. Художнику следует предвидеть и возможность сочетания формы будущего автомобиля с формами других транспортных средств: самолетов, судов, тепловозов, электровозов, которые появятся через несколько лет. Очень важную роль при создании внешней формы автомобиля оказывают перспективные замыслы художника, или, как их принято называть, «перспективные автомобили будущего». Пользуясь отдельными элементами или формой в целом, художник путем постепенного смягчения линий и объемов приближает «перспективный автомобиль» к заданным габаритам и получает тем самым новые характерные линии внешнего вида (см. цветную вкладку 1).

Масштабные макеты изготовляются из пластилина, который наносится в разогретом состоянии на каркас макета, сделанный из дерева.

Процесс изготовления макета внешних форм из пластилина называется лепкой. Пластилин наращивается на каркас до тех пор, пока макет не примет формы, предусмотренные в задании. Внешние габариты постоянно контролируются фанерными шаблонами.

Масштабным макетом, который делают в 1/5 или 1/10 натуральной величины, проверяют замысел художника в трех измерениях, определяют характер и особенности формы, недостатки которой трудно было выявить в рисунке. В случае если отдельные части макета или внешняя форма в целом неудовлетворительны, художнику приходится возвращаться к начальному этапу своей работы, к рисунку.



Но вот масштабный макет утвержден. Теперь надо изготовить еще один макет будущего автомобиля, но уже в натуральную величину. Процесс создания этого макета аналогичен предыдущему, но более трудоемок и требует высокой квалификации исполнителей. Здесь устраняются недочеты во внешнем виде автомобиля, не выявленные на масштабном макете. Макету в натуральную величину придается так называемый фактурный вид, то есть он окрашивается в нужные цвета, а декоративные элементы оклеиваются листовой фольгой. Издали этот макет можно принять за настоящий автомобиль.

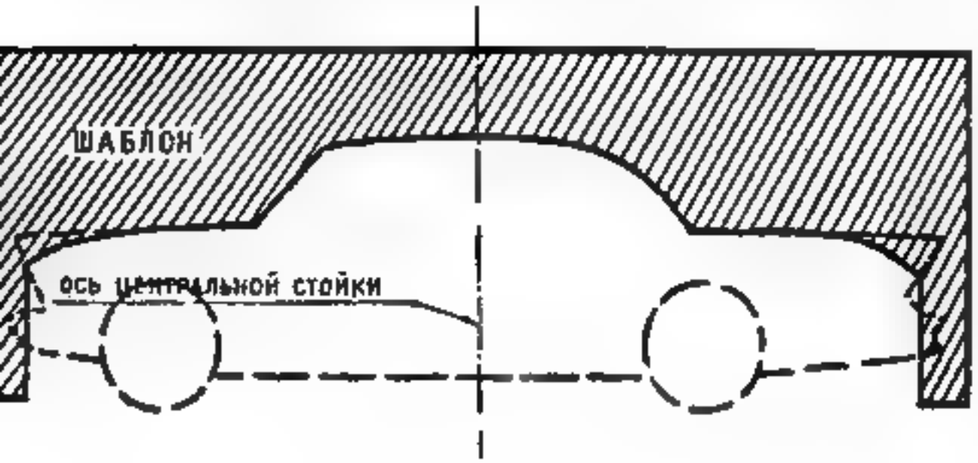
Параллельно с изготовлением макета в натуральную величину создается посадочный макет, панель приборов, декоративная арматура дверей и интерьер (внутренняя отделка) автомобиля.

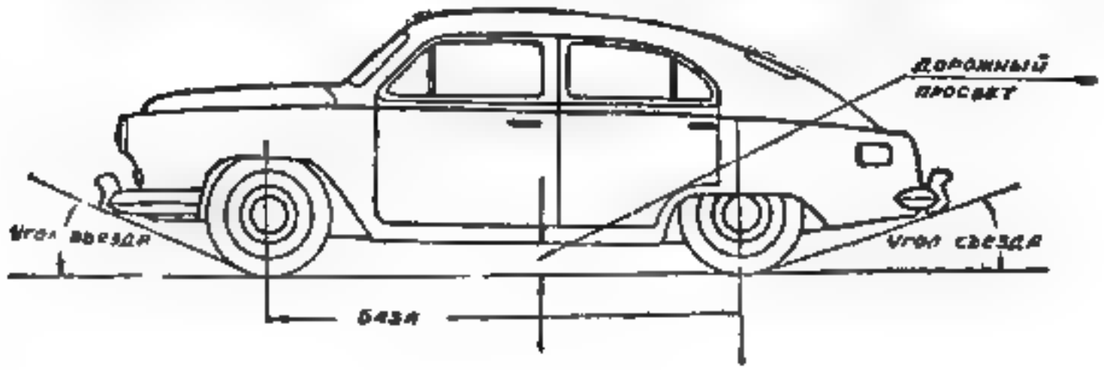
На посадочном макете определяется удобство посадки пассажиров и водителя, удобство пользования элементами управления автомобиля, обзорность, освещенность и т. п. Интерьеру автомобиля уделяется особое внимание, так как внутренняя отделка должна быть выполнена в единой гамме с общим оформлением машины.

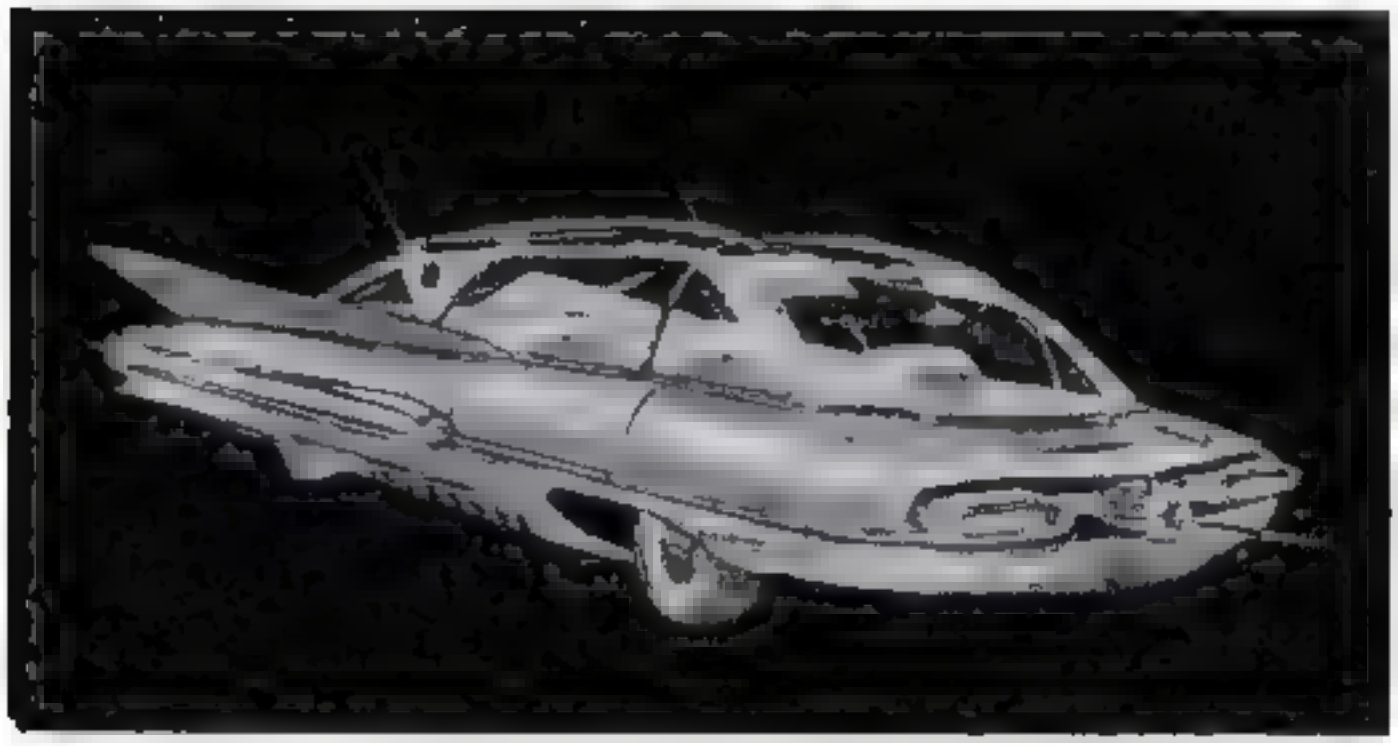
На этом основании этапы по созданию внешнего оформления автомобиля считаются законченными и будущая машина сдается производственникам.

«КЛАССИЧЕСКАЯ» ФОРМА

По вопросу о том, какую форму автомобиля следует назвать «классической» и найдена ли она вообще, можно вести бесконечные дискуссии, но, мне думается, если тщательно проследить развитие формы автомобиля, можно сказать, что современное автомобилестроение имеет четыре наиболее характерных направления, каждое из которых имеет незначи-







Перспективная модель автомобиля каплевидной формы.

тельные отклонения в сторону одной из этих четырех групп.

«Классическая» форма автомобиля для данного этапа развития найдена, и на ближайшие 5—7 лет нет никаких существенных прогнозов в части изменения как самой формы, так и общей компоновки автомобиля.

Последние советские автомобили: «ГАЗ-13» («Чайка»), «М-21»

Малолитражный автомобиль «Белка».

(«Волга»), «ЗИЛ-111», «Москвич-402» — выполнены именно в такой классической форме.

Она характерна наличием наиболее компактного фонаря, задняя часть и передок кузова аналогичны по степени развития.

Приподнятые задние крылья способствуют лучшей стабилизации задней части автомобиля при больших скоростях движения и скрывают объемистый багажник. Расположение фар у верхней кромки крыла улучшает освещенность дороги, водители сзади идущих автомобилей отчетливей видят высоко расположенные габаритные фонари и стоп-сигналы.

К другой группе можно отнести автомобили с более «зализанными» формами и увеличенными наружными объемами. Придание этой форме ажурности, строгости линий, нужной динамики связано с большими трудностями.

Это направление нельзя считать за пройденный этап, так как при возможности применения вагонной компоновки каплевидная форма в эстетическом отношении будет, по-видимому, наиболее приемлемой.

К четвертой группе можно отнести формы микролитражных автомобилей и мотоколясок, производство которых с каждым годом растет. Форма микролитражных автомобилей различна. Внешнее оформление отечественного автомобиля «Белка» — одно из наиболее удачных решений.

Начальный этап создания внешнего вида автомобиля — выбор формы — художники считают наиболее ответственным. Работа над формой — это кропотливый многолетний труд, требующий от человека не только таланта художника, но и глубоких познаний в области конструкции и технологии.

НОВОСТРОЙКИ СЕМИЛЕТКИ

Наша страна вступает в период развернутого строительства коммунизма в СССР. Посмотрите на карту: наша Родина похожа на огромную строительную площадку.

В течение 1959—1965 годов на строительство будет израсходовано около двух триллионов рублей. Это почти равняется всему объему капитальных вложений за все годы советской власти.

В грядущем семилетии будут построены тысячи новых промышленных предприятий. Только в химической промышленности войдет в строй 140 заводов, а 130 подвергнутся реконструкции. Будут введены в эксплуатацию мощные механизированные и автоматизированные металлургические агрегаты, нефтеперерабатывающие заводы, горнообогатительные комбинаты. Промышленность еще больше приблизится к источникам сырья, топлива и районам потребления, еще глубже будут осваиваться природные богатства восточных районов СССР.

Предстоящее семилетие явится решающим этапом в осуществлении великого плана Ленина сплошной электрификации страны. В ближайшее время будут введены на полную мощность гидроэлектростанции: Братская, Сталинградская, Воткинская, Бухтарминская, Кременчугская и другие, развернется строительство Красноярской ГЭС. Крупнейшие высокоэкономичные тепловые электростанции вырастут на Украине, в Казахстане, в Свердловской области, в Узбекистане, на Кавказе. Втрое увеличится сеть электрифицированных железных дорог. Через всю страну протянутся трубы новых газопроводов общей протяженностью в 26 тыс. км.

Семилетний план предусматривает такое развитие пищевой и легкой промышленности, при котором все советские люди будут полностью обеспечены красивой, добротной одеждой и обувью, всеми продуктами питания.

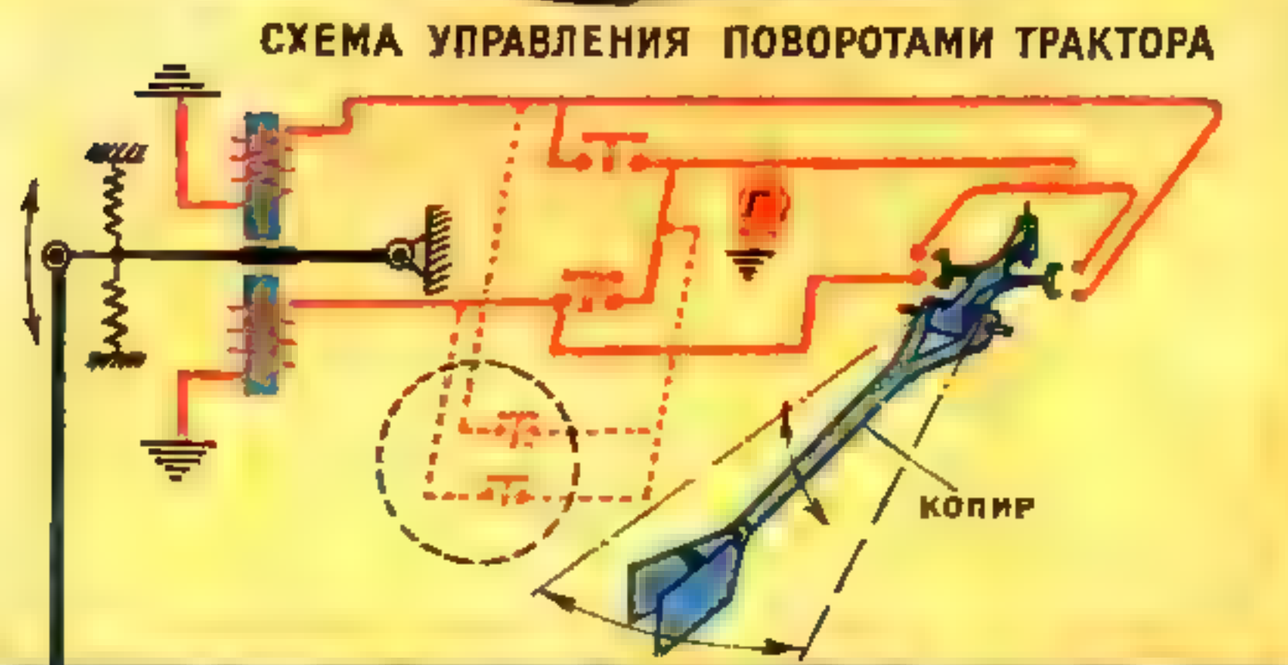
Осуществление плана великих работ приведет к созданию материально-технической базы коммунизма, еще больше укрепит могущество нашей Родины.

Рис. А. ПЕТРОВА

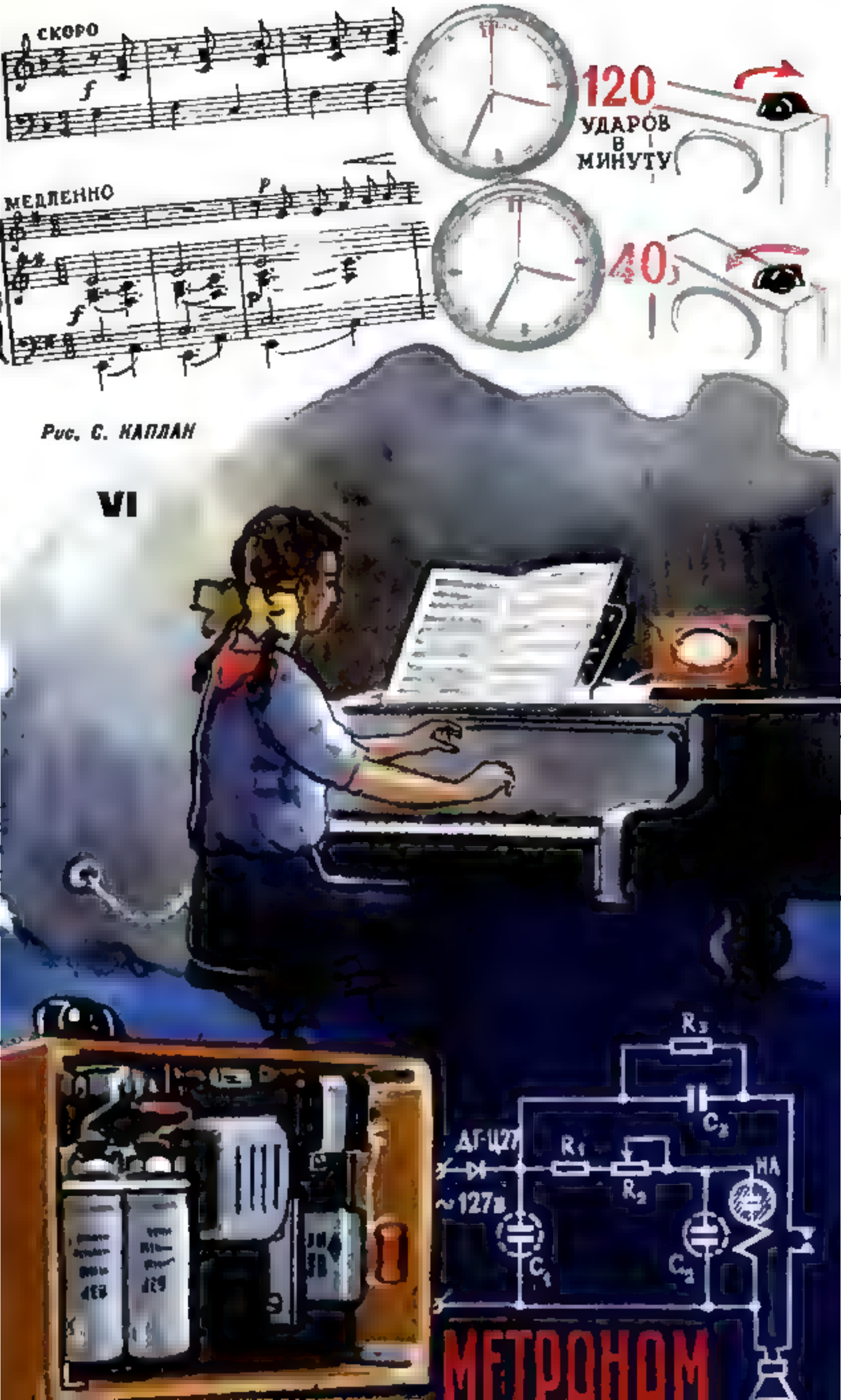
ТРАКТОР БЕЗ ТРАКТОРИСТА

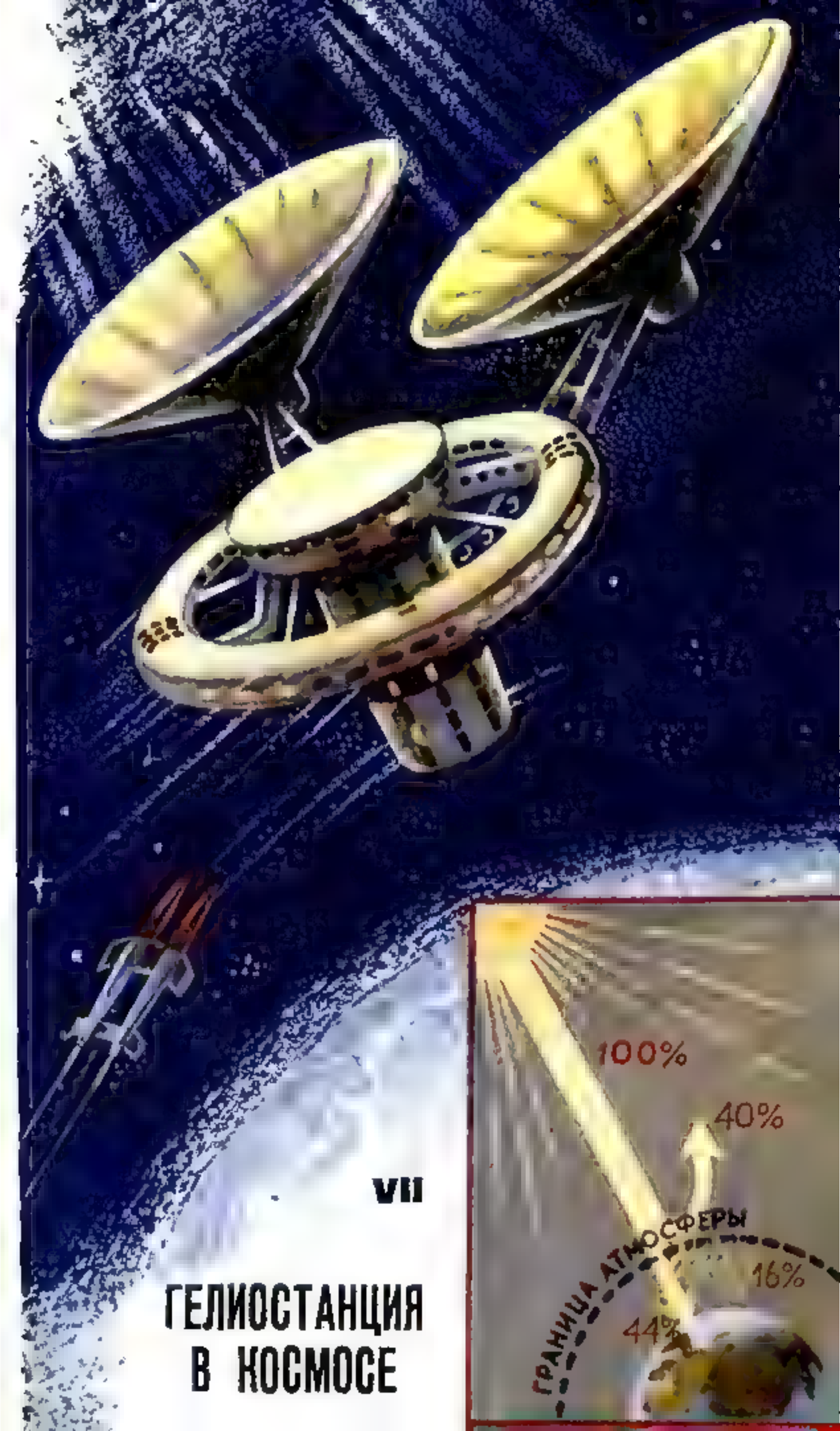
Рис. С. ВЕЦРУМБ

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТАМИ ТРАКТОРА



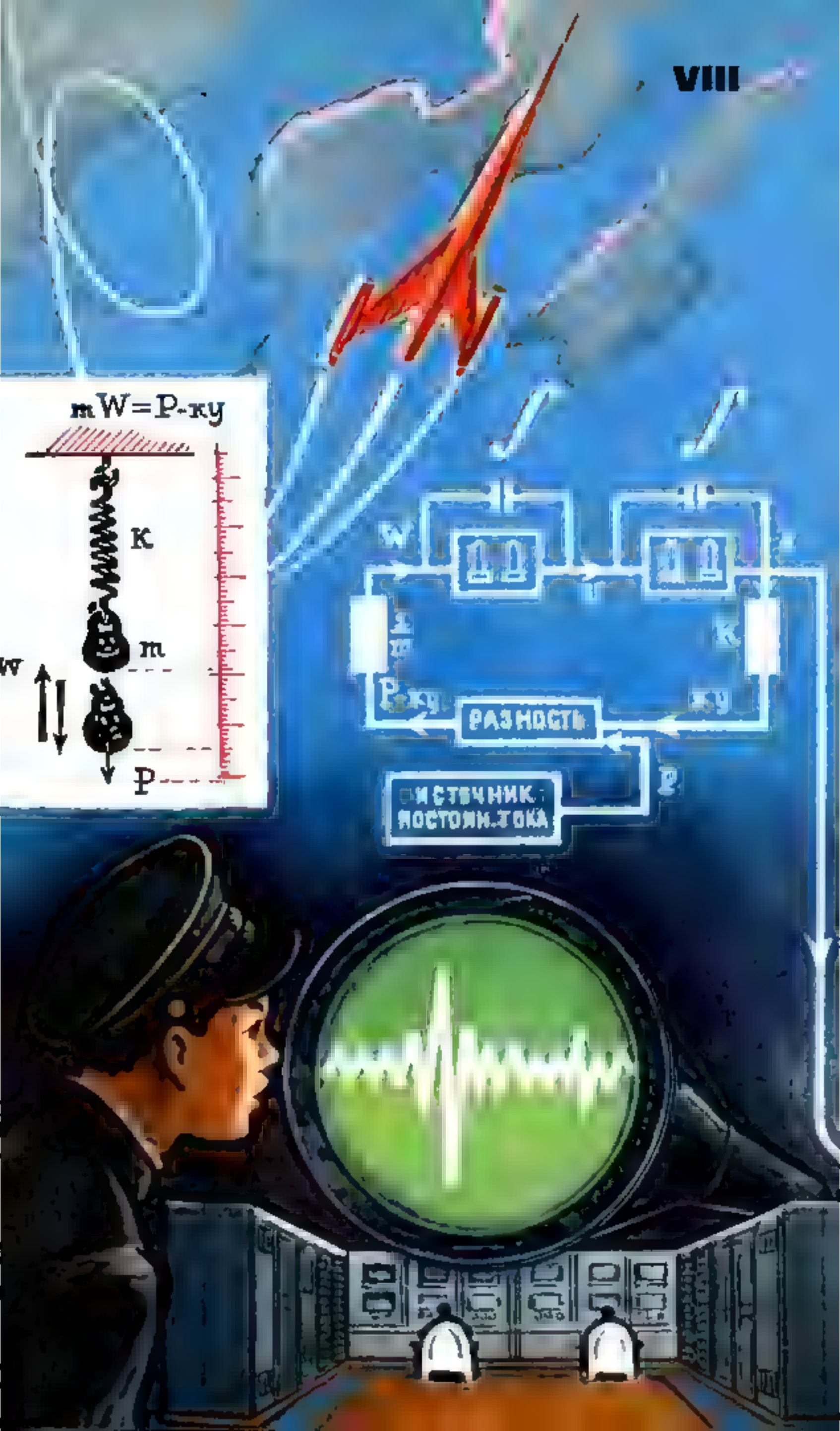
МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ФРИКЦИОНАМИ


СКОРО
120
УДАРОВ
В
МИНУТУ
МЕДЛЕННО
40
Рис. С. КАПЛАН
VI
R3
C3
АГ-127
R1
R2
НА
~127в
C1
C2
МЕТРОНОМ



VII

ГЕЛИОСТАНЦИЯ В КОСМОСЕ


VIII
mW=P-ky
K
m
W
P
W
K
P-ky
ky
РАЗНОСТЬ
ИСТОЧНИК
ПОСТОЯН.ТОКА

ТРЕНИЕ и ЕМКОСТЬ решают задачи

В. ПЕКЕЛИС Рис. Ф. ЗАВАЛОВА

— Даже десятилетний ребенок, обладающий здравым смыслом, может усвоить основы дифференциального и интегрального исчисления, — утверждал Эйлер.

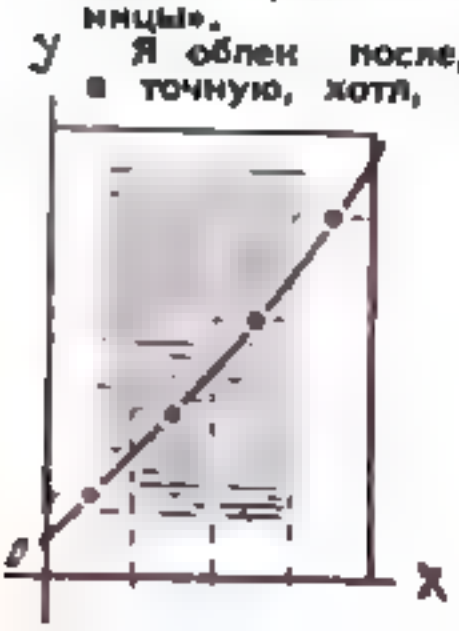
Нет сомнения, гениальный ученый мог бы рассказать об этих трудных вещах так, что их понял бы и ребенок. Мне же в среде расчетов больше приходится рассчитывать на здравый смысл читателя, чем на собственные силы.

Ваш взгляд скользит по строчкам этой страницы. Отвлекитесь от этого и прикиньте в уме ее площадь. У вас, вероятно, получилось около 300 квадратных сантиметров. Что вы при этом делали? Оказывается, вы, даже не подозревая, произвели операцию интегрирования.

Но этот пример привлечен скорее для успокоения читателя, чем для пояснения самого процесса интегрирования, которое часто далеко не так просто, как вычисление площади страницы.

В самом деле, проведите из нижнего левого угла в верхний правый кривую линию и определите площадь под ней. Элементарными приемами это сделать невозможно. В таком случае требуется «проинтегрировать функцию, заданную кривой, в пределах ширины страницы».

Я облек последнюю фразу в точную, хотя, наверное, не



всем понятную математическую форму. Попытаемся разъяснить ее.

На рисунке вы видите, что каждой координате X соответствует свое У. Чем больше горизонтальная координата, тем больше и вертикальная. Координаты взаимно связаны — вертикальная координата У зависит от горизонтальной координаты X, и эта зависимость выражается в форме кривой.

Математики в таких случаях говорят: У есть функция от X.

Математическая функция — это закон, управляющий взаимными зависимостями переменных величин.

Все явления в окружающем нас мире находятся во взаимосвязи, так или иначе влияют друг на друга.

Эти связи с той или иной точностью можно представить в виде функциональных зависимостей, иногда простых, иногда очень сложных. Значит, могучий аппарат математики можно использовать для исследования и управления процессами, происходящими в живой и неживой природе.

Из школьного курса геометрии известны формулы для подсчета площади прямоугольника и треугольника. Теми же формулами можно пользоваться для вычисления площади любой фигуры, ограниченной прямыми линиями, разбив такую фигуру на несколько треугольников и прямоугольников.

Мы умеем также вычислять по формулам площадь круга или его части.

Но как вычислить площадь, ограниченную любой «хитрой» кривой? Ведь такую площадь

не разобьешь на прямоугольники и треугольники.

Ответ на этот вопрос дает высшая математика. Одно из главных ее достижений — создание общего метода решения подобных задач — интегрирования.

А ну-ка, вычислим приближенно площадь, расположенную под кривой. Для этого вертикальными линиями разделим всю страницу на некоторое число равных частей. Получили прямоугольные площадки, ограниченные сверху кусочками кривой. Заменим криволинейные отрезки прямолинейными, параллельными горизонтальной оси.

Сумма полученных таким образом прямоугольных площадок даст приближенное значение всей площади, расположенной под кривой линией.

Чтобы вычислить ее точнее, надо увеличить число прямоугольников, то есть сделать их более мелкими.

Знаменитый узбекский математик Гиас ад-дин Джемишид в поисках числа π вписал в окружность с радиусом, равным единице, правильный многоугольник и стал увеличивать число его сторон, пока не дошел до астрономической цифры — более восьмисот миллионов!

Джемишид нашел площадь этого круга с точностью до шестнадцати знаков. А площадь круга ($S = \pi R^2$) с радиусом, равным единице, как раз равна π.

Но многоугольник с восемьюстами миллионами сторон все же многоугольник, а не окружность. И в нашей задаче восемьсот миллионов рядом стоящих прямоугольников — все еще многоступенчатая лесенка, а не плавная кривая.

Только при беспредельном измельчении «ступенек», бесконечном увеличении числа сторон можно считать, что ломаная линия превратилась в сплошную кривую, то есть считать, что ступеньки уничтожены. Вот когда сумма бесконечно возрастающего числа бесконечно узеньких прямоугольных площадок достигнет своего предела, а сумма их — точного значения площади под кривой.

Математика совершила этот прыжок в бесконечность. Она уловила предельный переход, при котором многоугольник становится окружностью, а ступеньки прямоугольника сливаются в плавную кривую. Она нашла предел, к которому стремится сумма при бесконечном возрастании числа слагаемых, каждое из которых стремится к нулю. Этот предел называют интегралом функции. Впервые интеграл ввел в математику в конце XVII века великий немецкий ученый Лейбниц. Им же интеграл был символически обозначен знаком ∫, который происходит от буквы «S», — в те времена так обозначали сумму.

Вы, вероятно, слышали от старших об интегральном исчислении как об одном из краеугольных камней всей современной математики. А оказывается, все дело просто сводится к способу вычисления площадей.

Но огромное число математических и практических проблем, связанных с изучением функциональных зависимостей, именно сводится к отысканию формул площадей.

Вспомните математический анализ движения самолета, о котором рассказывалось в статье «Математическое зерна-ло». Там указывалось, что ускорение самолета зависит от действующих на него сил. Если бы эти силы были постоянны, то ускорение самолета было бы тоже постоянным (или его вовсе бы не было). Каждый мог бы легко вычислить скорость самолета. Для этого достаточно умножить ускорение самолета на время его движения.

Но силы, действующие на самолет, меняются во времени, а значит, меняется и ускорение. Связь между скоростью, ускорением и силами оказывается очень сложной. Она описывается дифференциальным уравнением.

Теперь нужно вычислить площадь, расположенную под кривой линией, которая показывает, как меняется ускорение в функции времени. В этом случае скорость переменного движения можно найти только интегрированием — интегрированием дифференциального уравнения движения самолета.

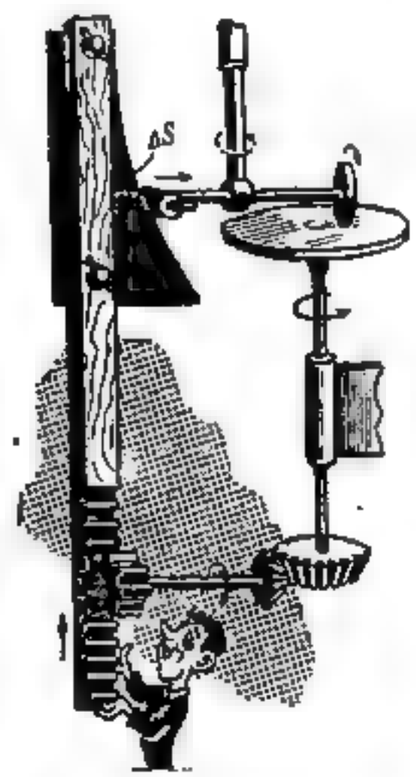
Нетрудно догадаться, как, зная закон изменения скорости, найти длину пути, пройденного самолетом. Ведь при равномерном движении путь, произведение скорости на время, тоже является площадью прямоугольника. Если же скорость меняется во времени, то путь — площадь под кривой. Чтобы ее вычислить, нужно снова интегрировать, но уже кривую скорости.

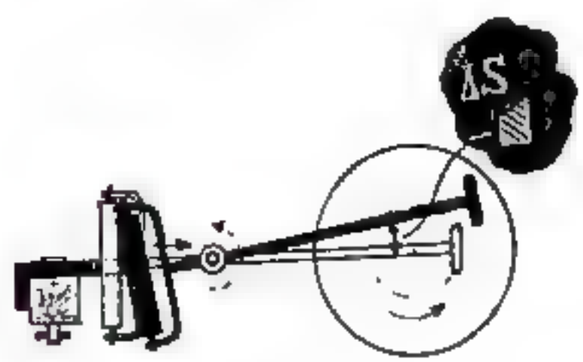
Для механизации процесса интегрирования может служить фрикционная передача.

На рисунке показана схема механического интегрирования кривой, разделяющей страницу. Шаблон, вырезанный по форме кривой, укреплен на линейке, снабженной зубчатой рейкой. На него опирается стержень, несущий ролик интегратора.

Один сомножитель получается просто — это расстояние по вертикали от рейки до кривой.

Если немного подвинем шаблон, получим второй сомножитель — основание площади. Перемещение шаблона через рейку и зубчатые колеса приводит во вращение диск интегратора.





Итак, два движения — поступательное (стержень с роликом) и вращательное (диск) — складываются. Результат их сложения — поворот стержня с роликом на какой-то угол — даст нам искомую площадь.

По мере продвижения шаблона вверх угол поворота стержня с роликом будет непрерывно увеличиваться в соответствии с площадью, расположенной под пройденным участком кривой. Таким остроумным путем получают интеграл от функции, которая изображается нашей кривой.

Механизм интегрирует — трение решает сложнейшие задачи высшей математики. Абстрактное понятие — интеграл воплощен в реальный механизм.

Потребность в машинах для интегрирования дифференциальных уравнений очень велика. В них нуждаются и научные организации и конструкторские бюро.

Ученым и инженерам повседневно приходится решать дифференциальные уравнения, интегрировать сложные зависимости. Чтобы сократить сроки проектирования новых инженерных сооружений, создание новых машин и автоматов, быстрее проникнуть в закономерности физического процесса, нужно всегда иметь под рукой готовую к работе интегрирующую машину. Нужны недорогие, малогабаритные и быстродействующие машины массового применения. На помощь приходит электроника.

Мы не заставим вас следить за рассказом по сложной электрической схеме, окунуться в паутину проводов и разнообразных электрических деталей. Электрическая интегрирующая цепь — это соединение обычного конденсатора и сопротивления.

Интегрируемая функция в виде напряжения подается на вход схемы. Снимаемое же на выходе напряжение — это уже найденный интеграл.

Непосредственно интегрирующий элемент — емность, то есть конденсатор. Он накапливает заряды. Накопление — основа интегрирования.

Вы едете в такси. Перед вами счетчик. Он указывает пройденный путь. Но для вас, пассажира, это не просто путь, ибо он указан в масштабе

стоимости одного километра пробега. Счетчик, накапливая количество пройденных километров, тем самым интегрирует по времени скорость движения автомобиля. Или, если хотите, интегрирует скорость расхода ваших денег.

Аналогично и в электронном интеграторе (см. цв. вкладку VIII).

Представьте себе массу, подвешенную на пружине. На нее действует постоянная сила земного тяготения. Чтобы найти закон, по которому в зависимости от времени меняется расстояние от массы до опоры, нужно составить дифференциальное уравнение движения этой массы. Оно вытекает из второго закона Ньютона, которым мы уже пользовались при анализе движения самолета.

В нашем примере и ускорение, и скорость массы, и ее расстояние до опоры меняются в зависимости от времени. А мы уже знаем, что это значит. Все они — функции времени.

Нам также известно, что скорость есть интеграл от ускорения, а перемещение — интеграл от скорости. Поэтому, интегрируя ускорение, найдем скорость, а интегрируя скорость — расстояние от центра массы до точки опоры.

Для решения данной задачи на электронной модели требуются два интегратора. На вход первого подается напряжение, пропорциональное ускорению. После интегрирования на выходе возникает напряжение, уже пропорциональное скорости. Оно поступает на вход следующего интегратора и снова интегрируется. Напряжение на выходе второго интегратора будет меняться пропорционально расстоянию массы от опоры.

А откуда взялось напряжение, пропорциональное ускорению, которое мы подали на вход первого интегратора? Его вырабатывает суммирующая электрическая схема. На ее входы подаются напряжения, пропорциональные силам, приложенным к массе и вызывающим ускорение. В нашем примере их две: одна — постоянная, которую мы приложили к массе, другая — переменная сила упругости пружины. Она зависит от положения массы. Поэтому напряжение со второго интегратора, определяющее эту силу, мы и подали на вход суммирующей цепочки.

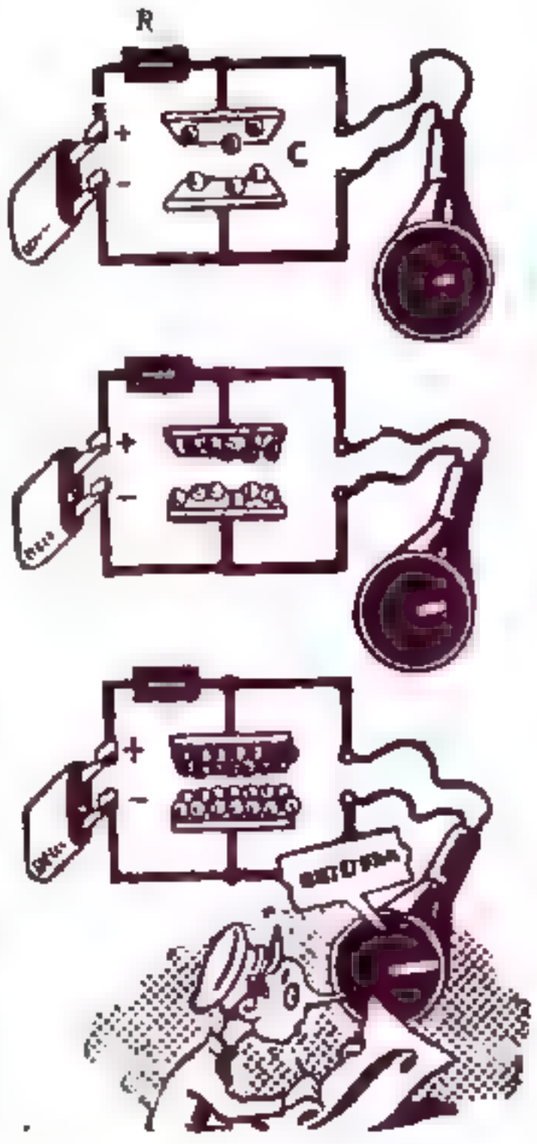
На второй вход подано постоянное напряжение, пропорциональное постоянной силе.

Чтобы получить готовое решение, выходное напряжение со второго интегратора подается на трубку электронного осциллографа. И на матово-белом экране тотчас же появляется светящаяся кривая линия. Это график простого движения массы в зависимости от времени.

А теперь вспомните:

«...Группа людей с напряженным вниманием смотрит на экран электронного осциллографа. На матово-белой поверхности медленно проплывает светящаяся точка. Она оставляет за собой след — тонную изумрудного цвета линию причудливой формы».

Это разгадка сложного движения самолета.



ВУЛКАН НА ЛУНЕ

В. КОМАРОВ

РАННИМ утром 3 ноября 1958 года двум советским астрономам — профессору Пулковской обсерватории И. А. Козыреву и научному сотруднику Харьковской обсерватории В. И. Езерскому — удалось наблюдать необычайное явление: извержение вулкана на Луне.

Специальная регистрирующая аппаратура зафиксировала это удивительное событие на фотопластинке.

Разумеется, снимок не похож на обычную видовую фотографию.

Об извержении вулкана на Луне рассказала узенькая полоска спектра.

МУЗЕЙ ДРЕВНОСТЕЙ

Подробное изучение фотографий Луны показало, что ее поверхность покрыта горными цепями, высота которых достигает 8—9 км, трещинами и кольцеобразными горами, напоминающими кратеры земных вулканов, но имеющих несравненно большие размеры. Некоторые из них достигают 300 км в поперечнике. Кроме того, на Луне встречаются плоские равнинные впадины, получившие условное название «морей». Разумеется, в этих морях нет ни капли воды.

Один из исследователей Луны как-то сказал, что лунная поверхность представляет собою книгу, в которой можно прочесть ее историю. Книга эта действительно существует, и она неплохо иллюстрирована, однако, к сожалению, до сих пор еще далеко не прочитана.

Одной из нерешенных проблем является вопрос о происхождении кольцевых кратеров.

Некоторые ученые считают, что кратеры эти образовались в результате ударов о лунную поверхность гигантских метеоритов и являются своеобразными метеоритными воронками. Однако более распространена другая точка зрения, связывающая образование лунных кратеров с вулканической деятельностью на Луне, которая по многим признакам была когда-то очень сильной. Правда, на Земле, где вулканы существуют и по сей день, кольцевых образований масштаба лунных кратеров, или цирков, как их иногда называют, мы нигде не встречаем.

Однако подобное несоответствие вполне объяснимо различием физических условий, существующих на Земле и на Луне.

Огромные размеры лунных кратеров скорее всего связаны с тем, что сила тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле. Благодаря этому масштабы различных новообразований, появлявшихся в свое время на поверхности Луны, под действием таких же по величине, как и на Земле, вулканических сил могли быть значительно большими. К тому же на Земле горы с течением времени постепенно разрушаются под действием

дождя и ветра. А на Луне, где нет атмосферы, а следовательно дождей и ветров, поверхность меняется весьма незначительно. Она как бы законсервирована в том виде, какой она имела в эпоху ее окончательного формирования. В связи с этим один ученый метко назвал Луну своеобразным «музеем древностей».

Ученым несколько раз удавалось наблюдать на Луне некоторые изменения, как будто бы свидетельствующие о том, что внутренние силы Луны еще не угасли окончательно.

Так, 26 августа 1955 года Ма-Коркл при 200-кратном увеличении заметил на темной части диска Луны, в районе лунных Карпат, довольно яркую вспышку, продолжавшуюся 35 сек.

Другой исследователь, Ломберт, вскоре после этого, 8 сентября, наблюдал еще две вспышки в районе горы Тавра.

В апреле 1948 года ослепительная вспышка ярко-оранжевого цвета произошла внутри кратера Платона.

Однако все эти явления также не были достаточным образом изучены и допускали самые различные истолкования.

КРАТЕР АЛЬФОНС

В последнее время внимание астрономов привлек к себе лунный кратер Альфонс.

Этот огромный кратер, 135 км поперечником, расположен почти в центре лунного диска и вместе с соседними кратерами Арзахелем и гигантом Птолемеем образует своеобразную цепочку. В центре Альфонса находится горка — небольшой пик высотой около 1 км, а вокруг нее целый ряд малых побочных кратеров. В прошлом году американский астроном Альтер (обсерватория Маунт-Вильсон в Калифорнии) обнаружил, что на фотографиях, выполненных через синий светофильтр, дно кратера Альфонс по сравнению с дном соседнего кратера Арзахель кажется туманным.

По мнению Альтера, это могло иметь место в результате действия одной из следующих трех причин.

Прежде всего могло оказаться, что кратеры Альфонс и Арзахель действительно отличаются друг от друга цветом своего дна. Однако в этом случае трудно было бы объяснить, почему мелкие трещины на дне Альфонса видны значительно хуже, чем на дне Арзахеля. В качестве второй причины Альтер указал на возможное выделение газов внутри Альфонса, вуалирующих детали на его дне. Однако сам Альтер считал подобную гипотезу весьма маловероятной и придерживался другого мнения, согласно которому различный характер видимости кратеров Альфонс и Арзахель объясняется разной степенью разрыхленности их дна.

Вопрос о том, какое из этих предположений соответствует действительности, оставался открытым.

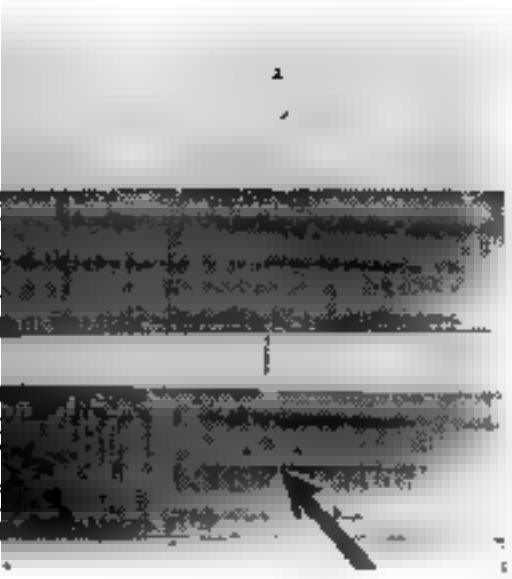
Это обстоятельство и побудило профессора Козырева заняться детальным исследованием кратера Альфонс с помощью крупнейшего советского телескопа-рефлектора, установленного на Крымской астрофизической обсерватории.

Около четырех часов утра 3 ноября был получен необычный снимок центрального пика кратера Альфонс. По сравнению с другими фотографиями пик этот выглядел красноватым. Снимок говорил о том, что внутри кратера происходят какие-то необычные явления. Примерно через два часа яркость центрального пика неожиданно резко увеличилась почти вдвое, что было, по-видимому, вызвано выделением светящихся газов. Это явление наблюдалось в течение получаса, после чего кратер Альфонс вновь приобрел свой обычный вид.

В ЛУЧАХ СПЕКТРА

Явления, происходившие в кратере Альфонс, были сфотографированы через различные цветные светофильтры. При этом обнаружилось значительное поглощение синих и фиолетовых лучей, что свидетельствовало о выделении из кратера пыли или пепла.

Наряду с этим с помощью мощного спектрографа в момент вспышки был сфотографирован спектр кратера Альфонс.



Вот этот снимок.

Вдоль верхнего и нижнего краев спектра можно различить изображение внешнего вала кратера, растянутое спектрографом, а в центре, тоже растянутое, изображение центральной горки

Спектр является весьма точной характеристикой источника излучения. Различные химические элементы излучают световые волны лишь строго определенных длин, и поэтому и в их спектрах изображения щели спектрографа расположены не одно за другим, а лишь в отдельных местах.

Как известно, Луна, подобно зеркалу, светит отраженным солнечным светом, и поэтому спектр лунной поверхности в точности повторяет спектр Солнца. Сверху как раз и изображен спектр кратера Альфонс в спокойном состоянии, а ниже спектр «вспышки».

При сравнении этих двух спектров можно заметить, что в спектре «вспышки» появилась белая полоса, которой нет в спектре Солнца. Эта полоса соответствует излучению углерода, присутствие которого характерно для вулканических процессов. По-видимому, в газах, выделявшихся в кратере Альфонс, присутствовали и более сложные соединения углерода, которые, однако, быстро распадались под действием солнечных лучей. Подобный процесс происходит, например, в кометах, где также имеется углерод и его соединения.

ЛУНА И НЕФТЬ

Открытие советских астрономов свидетельствует также о том, что на Луне, возможно, имеются многочисленные выходы природного газа.

Между тем в непосредственной близости от месторождений природного газа можно ожидать наличия запасов нефти.

В свое время еще Д. И. Менделеевым была высказана смелая гипотеза о неорганическом происхождении нефти — гипотеза, в наши дни получающая все больше и больше подтверждений.

Если предположения о наличии на Луне горючих газов и нефти оправдаются, это может сыграть важнейшую роль при создании на поверхности Луны космической станции. Газ и нефть дадут возможность получить электроэнергию, столь необходимую для освоения Луны.

Как известно, в настоящее время среди ученых всего мира общим признанием пользуется теория «холодного» происхождения Земли и других планет.

Согласно этой теории наша планетная система образовалась из холодного газо-пылевого облака, окружавшего Солнце миллиарды лет тому назад.

Сначала частицы пыли и газа образовали ряд сгущений на разных расстояниях от Солнца, а затем из этих сгущений, постепенно увеличивавшихся в размерах, сформировались планеты. Таким образом, на ранних стадиях своего существования Земля, по-видимому, была совершенно лишена атмосферы.

ПОМОГИТЕ МАШИНИСТУ

В течение многих лет машинист водил один и тот же пассажирский поезд. Каждый вечер он прибывал на станцию в одно и то же время. Так как железнодорожное расписание всегда соблюдалось точно, его жена знала минута в минуту, когда поезд приходит на станцию, и к этому времени приезжала на автомобиле встречать его.

Однажды расписание изменили, и машинист прибыл на свою станцию на 1 час раньше обычного. Так как жена ничего не знала о новом расписании и должна была приехать на вокзал только через час, он не стал ее ожидать и пошел домой пешком. Шел довольно долго и, наконец, встретился с женой, ехавшей на станцию.

Дома он первым делом посмотрел на стенные часы и увидел, что они приехали лишь на 20 минут раньше, чем обычно. Он захотел подсчитать, сколько же времени шел пешком. И не смог этого сделать. Может быть, вы поможете?

Воздушная же и водная оболочки Земли образовались несколько позже, за счет выделения газов из недр земного шара, выделения, продолжающегося и до наших дней, сквозь «поры» в земной коре.

Сторонники «поровой» теории утверждают, что нефть возникла на самой заре существования нашей планеты в ее недрах и находится там до сих пор. Используемые же человеком в настоящее время месторождения нефти составляют лишь ничтожную долю ее общих запасов, которых должно хватить на многие тысячелетия.

Для доказательства справедливости этих предположений представляет большой интерес исследование Луны. Ведь и Земля и Луна формировались в приблизительно одинаковых условиях, в ходе единого процесса образования планет.

Поэтому выходы природного газа на Луне, а тем более наличие там нефти явились бы важнейшим аргументом в пользу «поровой» теории.

* * *

Открытие советских астрономов особенно знаменательно тем, что оно сделано в период, когда начинается новый этап в изучении Луны. Развитие ракетной техники уже достигло такого уровня, при котором полеты по трассе Земля—Луна представляются делом сравнительно недалекого будущего. Залогом этому служит первый космический рейс советской автоматической лаборатории.

❖ Водяная пленка, которая покрывает тело человека, вышедшего из воды, весит полкилограмма. Промокшая мышь несет на себе слой воды, равный ее собственному весу. Промокнув, муха, пчела и другие насекомые не могут летать, настолько велик вес воды, покрывающий их.

❖ Самая маленькая птичка — колибри — обладает колоссальным аппетитом. Она почти непрерывно принимает пищу, чтобы компенсировать значительную потерю тепла, вызываемую ее большой относительной поверхностью, а также из-за своей необычайной подвижности.

ЭТО И ЕСТЬ СЧАСТЬЕ

Н. ВОЛОДЧЕНКОВА (г. Минск) **Фото В. СЕВАСТЬЯНОВА**

В 1957 году я, как и тысячи других юношей и девушек, окончила десятилетку. У меня было одно желание: работать на заводе, а именно. на радиозаводе. Интерес к радиотехнике возник у меня еще в школе, когда я занималась в радиокружке. Все члены кружка — а нас было 11 человек — работали с большим увлечением. Здесь, на занятиях кружка, укреплялось и росло мое увлечение радиотехникой. И поэтому поступление на радиозавод явилось осуществлением моей самой заветной мечты. На завод я поступила ученицей-монтажницей. Первое время мне было трудно: ведь в кружке мы имели дело с несложными приемниками, и там казалось все легким и простым. Но все же знания, полученные в школе, а также помощь товарищей по цеху позволили мне быстро овладеть профессией монтажницы.

Мы выпускаем телевизоры «Беларусь-4». К концу рабочего дня с нашего конвейера сходит ежедневно несколько десятков смонтированных шасси телевизора.

Я очень полюбила свою работу. Большая радость работать в сплоченном и дружном коллективе, каждый член которого живет жизнью цеха и старается внести что-то новое и полезное в общее дело. Трудно даже написать обо всех рационализаторских предложениях, внесенных комсомольцами: их очень много. В нашем цехе созданы две бригады коммунистического труда Мы приложим все наши силы, чтобы оправдать это высокое звание.

Любимая работа, дружба, сознание того, что твой труд приносит людям пользу и радость, — это и есть настоящее счастье

Конечно, мы не забываем и об учебе. С каждым днем совершенствуется техника. Без учебы нельзя — отстанешь от жизни Я сейчас готовлюсь к поступлению на заочное отделение Минского политехнического института.

Огромные задачи поставили перед всем советским народом решения XXI съезда КПСС. Наша страна вступила в период развернутого строительства коммунизма, и мы, молодежь, члены бригад коммунистического труда, будем учиться работать и жить по-коммунистически.

Одна из лучших работниц Минского радиозавода Н. Володченкова

ПОЮЩИЕ машины

Л. ВОЛКОВ-ЛАННИТ

Тысячи юных техников, склонившись над перевернутыми «вверх тормашками» алюминиевыми коробками — шасси, старательно припаивают тонкие жилки проводов к блестящим лепесткам ламповых панелек.

Легкий ароматный дымок расплавленной канифоли вьется над столом юного радиолюбителя.

Кто подсчитает, сколько самых различных конструкций, сделанных умелыми руками, появляется ежедневно. Здесь и телевизоры, и радиоприемники, и школьные радиобуалы, и даже целые радиостанции, и телецентры. Многие увлекаются конструированием и постройкой «поющих машин» — магнитофонов, радиограммофонов, электропроигрывателей. Теперь это уж не такое сложное дело. А ведь не так давно не только деды, но и отцы ваши слушали музыку, льющуюся из широких раструбов старинных граммофонов, в механизме которых не было ни одной электронной лампы, ни одного сопротивления. Давайте совершим небольшую экскурсию в Музей поющих машин. Познакомимся с самыми первыми из них и с теми успехами техники звукозаписи, которые стали возможны благодаря развитию электроники.

В одном из своих рассказов английский писатель Герберт Уэллс повествует о «граммофоне времени» — очень чувствительном приборе, который мог улавливать ничтожные следы ударов звуковых волн на облицовках стен, парапетах набережных и каменных постаментах и по этим следам восстанавливать звучания столетней давности.

«Граммофон времени» существовал, конечно, лишь в фантазии автора. Но от реальности его отделял только один шаг. Этот шаг теперь сделан.

Мы живем в «золотой век» звукозаписи. После 1921 года — после внедрения электронных ламп — в технике автоматического звуковоспроизведения произошла революция. Радио и электрический глаз — фотоэлемент — завершили ее.

Человек теперь полностью осуществил свою заветную мечту и может запечатлевать звук точно таким, каким он существует в природе. Его можно воспроизводить с любой громкостью, в любое время, в любом месте и в любом виде.

Звуковые колебания записывают на самый различный материал: на воск, бумагу, проволоку, ферромагнитную ленту.

Многообразны и виды конструктивного оформления современных звуковых устройств. В соответствии с назначением их делят на «пишущие», «читающие», «поющие».

Все эти аппараты — отражение техники своего времени. Молодая и быстро прогрессирующая наука электроакустика продолжает изменять и совершенствовать их на базе современных достижений в области электроники.

Еще в 1933 году на Лондонской радиовыставке «Олимпия» демонстрировался экспонат, вызывавший всеобщий интерес. Один из посетителей шутки ради обратился к нему с вопросом:

— Скажи, какая погода будет завтра?

И, неожиданно для себя, услышал четкий, без запинки ответ:

— Я робот, а не предсказатель погоды.

Робот — та именно конструкция его, которая управляет звуком, — представлял собой совокупность нескольких электрических звуковых устройств: диктофона, радиолы и светоговорящей установки.

МУЗЕЙ ЮТа

Однако то, что могло удивлять в тридцатых годах, сегодня по сравнению с великолепными электронно-счетными машинами выглядит детским лепетом.

Поколения пытливых умов задавались целью создать механизмы, которые умели бы плакать, как шакал, и петь, как великий Таманьо.

Подобными машинами интересовался уже один из крупнейших ученых XIII века, Р. Бэкон, а в 1779 году Российская Академия наук даже объявила конкурс на создание машины, воспроизводящей гласные звуки механическим путем.

Премию получил петербургский академик Кратценштейн. Его машина отчетливо произносила пять гласных звуков: «у», «о», «а», «е», «и».

Еще более сложную машину сделал в 1841 году австриец Фабер. Она была оформлена в виде куклы и говорила на разных языках голосом ребенка. У нее имелся рот с каучуковыми губами и языком. В искусственной гортани располагались каучуковые голосовые связки. Функцию легких выполняли мехи. Произнося согласные звуки, кукла меняла положение губ, языка и зубов наподобие настоящих. Машина управлялась 14 клавишами.

Чтобы агрегат «заговорил», на нем играли, как на рояле. Это требовало особых навыков. Самостоятельно произносить слова механизм, разумеется, не мог. То была большая игрушка, с помощью которой человек демонстрировал свой начальный опыт завоевания звука.

Первые попытки неизбежно ограничивались пародированием естественных звучаний. Человек еще очень мало знал о природе звука. Еще в XVI веке некоторые ученые думали, что можно поймать звук в трубу, закрыть его в ней, а затем, открыв, вновь услышать его — совсем по Мюнхгаузену!

Потребовалось много времени, пока люди поняли, что повторить звук — это значит повторить колебательные движения, связанные с начальным звучанием.

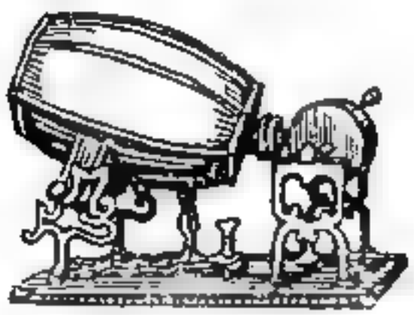
В 1807 году Т. Юнг впервые записал звуковые колебания на закопченной бумаге. Ровно через 50 лет его опыт повторил французский наборщик Леон Скотт, но уже в более совершенном виде. Он сконструировал фоноавтограф — прибор, запечатлевавший «следы» человеческой речи на металлическом цилиндре. Этот прибор, упоминаемый в дореволюционных курсах физики, был первым звукозаписывающим аппаратом с мембраной. Воспроизводить записанные звуки аппарат Скотта еще не мог. Не был говорящим и аппарат Кенига. Аппарат Кенига записывал звуки, идущие не только от определенной точки (фокуса эллипсоида), как это было в приборе Скотта, но и от звучащих тел, помещенных в любом месте перед параболическим рупором. Это было гораздо удобнее, и уже через два года Скотт поставил на свой прибор подобный параболический рупор. Оставался один шаг — записанный звук заставить зазвучать вновь.

Задачу обратимости звучания первым решил Т. Эдисон, заставив звук повторяться произвольно и автоматически.

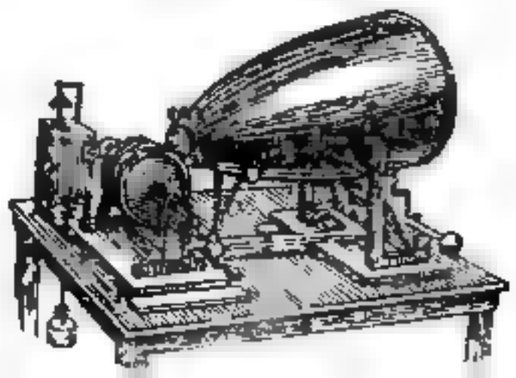
Эдисон осуществил это следующим образом: насадил на винт латунный цилиндр, нарезал на нем спиральную дорожку, обернул ее оловянной фольгой, а сверху неподвижно укрепил мембрану с притупленной стальной иглой. Когда изобретатель начал вращать цилиндр, игла пошла по канавкам дорожки, оставляя на мягкой фольге бороздки.

Рассказывают, что Эдисон в это время запел популярную песенку о Мэри и ее маленькой овечке. Незатейливая мелодия кончалась веселым припевом: «Ха-ха-ха!..» Не прошло нескольких минут, как присутствующие стали очевидцами необыкновенного события: мембрана, возвращенная на прежнее место, самостоятельно повторила концерт и так же весело смеялась голосом изобретателя. Цилиндр, вращающийся с заданной скоростью, обратился в хранителя звуков человеческого голоса — в первую в мире фонограмму.

Фоноавтограф Леона Скотта. 1857 год.



Фоноавтограф Л. Скотта. Конструкция 1859 года



Фонограф Эдисона (одна из первых моделей).

Старый тип эдисоновского фонографа.

Дело происходило в декабре 1877 года. Спустя три месяца фонограф демонстрировался в Европе. Парижская Академия наук отметила этот день (24 марта 1878 года) торжественным заседанием.

Между тем прибор непрерывно видоизменялся. Полтора десятка лет Эдисон улучшал любимое изобретение, стараясь добиться большей звукоотдачи.

— Я изобрел много машин, — сказал он однажды друзьям, — но это, — и с нежностью положил руку на фонограф, — мое последнее дитя. Надеюсь, оно вырастет и будет мне поддержкой в старости.

«Последнее дитя» не «выросло», но породило многочисленное потомство. Какие бы звукозаписывающие устройства ни появлялись позже, их механическим прообразом оставался фонограф.

Фонограф — первый массовый звукозаписывающий аппарат. Он добросовестно проработал полвека, открыв собой эру сближения искусства и техники.

Чего только не записано на фонографические валики! И ответы Льва Толстого своим многочисленным корреспондентам, и музыкальный фольклор, собранный исследователем русской песни М. Пятницким в бывшей Воронежской губернии, и даже две молитвы папы римского.

Не всем известно, что на шести фоноваликах был записан в двадцатых годах голос выдающегося советского поэта Владимира Маяковского. Теперь стихотворные тексты в исполнении самого автора перезаписаны с валиков на небьющиеся диски.

В начале нашего столетия владелец магазина швейных и пишущих машин А. Ф. Блок пригласил к себе в гости писателя Л. Н. Толстого и его друзей, чтобы продемонстрировать новинку, поступившую в магазин. Этой новинкой был фонограф.

«В назначенный час все мы собрались в квартире Блока, — вспоминает профессор И. А. Линниченко. — Любезный хозяин сначала продемонстрировал нам свои записи. Мы слушали фонограф при помощи гуттаперчевых трубок, приделанных к аппарату; к концу этих трубок были приделаны деревянные трубочки, вставляемые в уши слушателей. Слушать одновременно могли и трое и даже пятнадцать человек. Слушали мы декламацию Самуся, пение тенора Донского и прочее».

Уважаемый профессор достаточно обстоятельно описал технику звукоизвлечения. Но как проводилась сама запись?

«Речь и пение записывались неодинаковым способом, — писал он. — Певец стоял перед металлическим рупором, отчего при воспроизведении голоса его фонографом слышалось дрожание металла. Говорящий держал перед собой широкую гуттаперчевую трубку с раструбом. Если раструб был близок к губам говорящего, голос в фонографической записи получался глухим, если трубка отделялась ото рта, звук голоса становился звонче».

Все эти неудобства не смутили Толстого, и ему захотелось тут же услышать свой голос. Он сам выразил желание что-нибудь начитать на фоновалик.

«Так как валики фонографа были очень небольшого размера, — рассказывает Линниченко, — то для чтения Лев Николаевич

выбрал одну из своих коротеньких притч. Однако с записью его голоса пришлось повозиться немало. Желательно было записать чтение всей притчи и, в зависимости от продолжительности действия аппарата (приводимого в действие электричеством), приспособить темп чтения. Первые опыты были неудачны: на середине притчи валик отработал. Наконец Лев Николаевич достиг того, что, ускорив темп чтения, прочел всю притчу, уместившуюся на валике.

Зимой 1908 года, ко дню восьмидесятилетия Толстого, Эдисон прислал ему подарок — свой усовершенствованный фонограф. Лев Николаевич, несмотря на разочарование первой записью, снова обратился к звукозаписывающему аппарату. Но теперь он им воспользовался как механическим стенографом для ответов своим корреспондентам.

Из сказанного нетрудно заключить, что фонограф весьма несовершенный прибор. Тем не менее фонографическому способу записи звука человечество обязано появлением звуковых документов огромной исторической и художественной ценности.

Современные усовершенствованные методы звукозаписи открыли возможность продлить жизнь этим документам.

Еще в 1940 году американский инженер Элмер Томсон изобрел аппарат для перезаписи речи и музыки со старых фоноваликов на обычную грампластинку. До 1940 года, чтобы переписать фонограмму с валика на пластинку, нужно было обязательно проиграть валик иголкой. Фонограмма при этом неизбежно портилась. Предложенный Томсоном принцип электрофотокопировки устранил необходимость проигрывать редчайшие валики иголками.

В результате его изобретения музыкальный отдел Вашингтонской библиотеки американского конгресса стал обладателем богатейшего собрания перезаписанных с валиков фонограмм, представляющих собой образцы музыки всех народов.

Огромными сокровищами звуков владеет и наша страна. В 1956 году фонограмархив Института русской литературы Академии наук СССР в Ленинграде насчитывал 50 тысяч фонозаписей народных песен. Этот рекордный по количеству клад забытых голосов не имеет себе равного в мире.

ЭКВОДИН „В-9“

Звуки электромузыкальных инструментов для нас уже не диковинка. И все же мелодичные звуки рожка или скрипки, вызванные простым нажатием музыканта на клавиши, поражают нас своей неожиданностью.

Мы назвали лишь два инструмента — рожок и скрипку. На самом же деле возможности электромузыкальных инструментов безграничны. С их помощью можно «конструировать» звуки любой тембровой окраски, любой силы звучания, любой длительности.

Вы ясно слышите звуки рояля. Но вот музыкант щелкнул переключателем, и рояль сменяется певучим звучанием флейты.

В сочетании с наукой о звуке — акустикой — радиоэлектроника открыла не только возможность усиления, передачи и приема голоса и музыки, но и позволила создавать любые звучания.

И вот перед нами маленький, изящный ящик, являющийся одним из совершеннейших аппаратов такого рода. Это последняя, девятая модель эквадина — создание творческого коллектива инженеров под руководством конструктора-изобретателя А. А. Володина.

За свою недолгую жизнь этот музыкальный инструмент уже успел прославиться на весь мир. Эквадин отмечен Золотой медалью на Брюссельской выставке.

От своих предшественников он отличается многими ценными усовершенствованиями. Он способен не только воспроизводить звуки свыше 300 тембровых комбинаций, что позволяет имитировать почти все инструменты симфонического оркестра, но и позволяет каждому типу звучания придать такую силу, какая достигается в оркестре лишь целой группой инструментов.

«В-9» имеет обычную клавиатуру и гриф со скользящим контактом, позволяющим плавно изменять высоту звука. Звуки, извлекаемые из инструмента с помощью грифа, могут быть короткими и длительными, высокими и низкими, устойчивыми и вибрирующими — все зависит от желания и вкуса исполнителя. В отличие от предшествующих моделей «В-9» позволяет получить вибрирующий звук и на клавиатуре. Каждая клавиша этого инструмента имеет небольшое боковое качание, при котором и происходит вибрация звука. Кроме того, этот инструмент имеет ножные педали, одна из которых позволяет регулировать громкость, другая — тембр и коленные рычаги, изменяющие скорость возникновения и затухания звука. В отличие от пианино и рояля «В-9» может издавать звук одинаковой силы, пока музыкант не отпустит нажатую им клавишу. Рождение звука в электромузыкальном инструменте — процесс чрезвычайно сложный, поэтому схема эквадина показана на цветной вкладке в упрощенном виде. При нажатии на клавиши и гриф специальный генератор создает электрические колебания различной частоты и амплитуды.

Пройдя длинный и сложный путь по радиосхеме, эти колебания усиливаются, видоизменяются и после строгого отбора попадают в динамический громкоговоритель, преобразующий их в звуковые колебания. Эквадин, несмотря на всю сложность его схемы, не прожорлив: он потребляет примерно столько же электроэнергии, сколько телевизор. Ростом он, как видите, тоже невелик, да и весит всего 65 кг. Для сравнения можно сказать, что один из первых американских электромузыкальных инструментов — телармониум — весил 200 т!

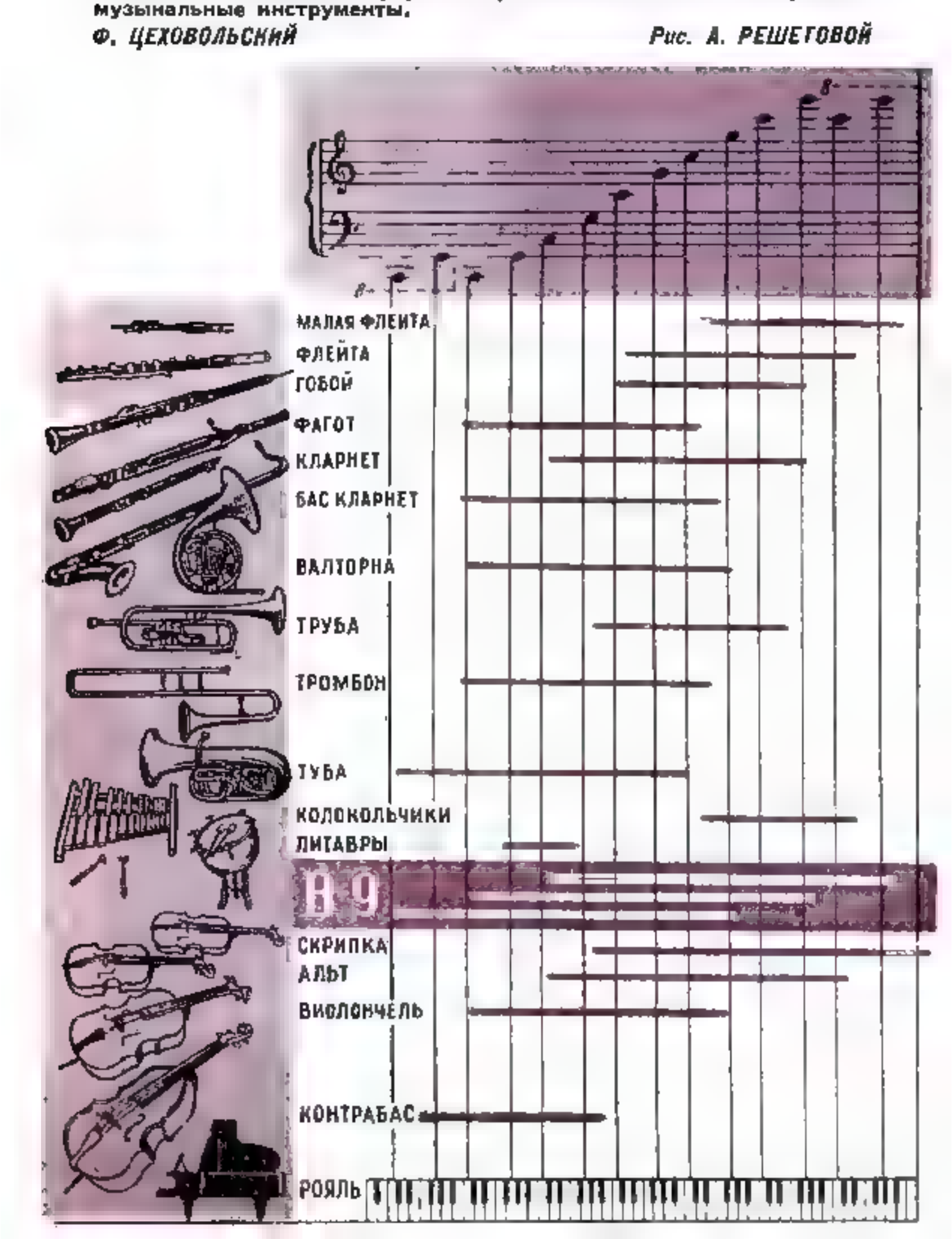
К своей последней модели А. Володин пришел не сразу. Первый электромузыкальный инструмент он сконструировал еще на заре радиотехники, в шестнадцатилетнем возрасте. Это определило его дальнейший жизненный путь. С тех пор разработка и усовершенствование электромузыкальных инструментов стали его страстью.

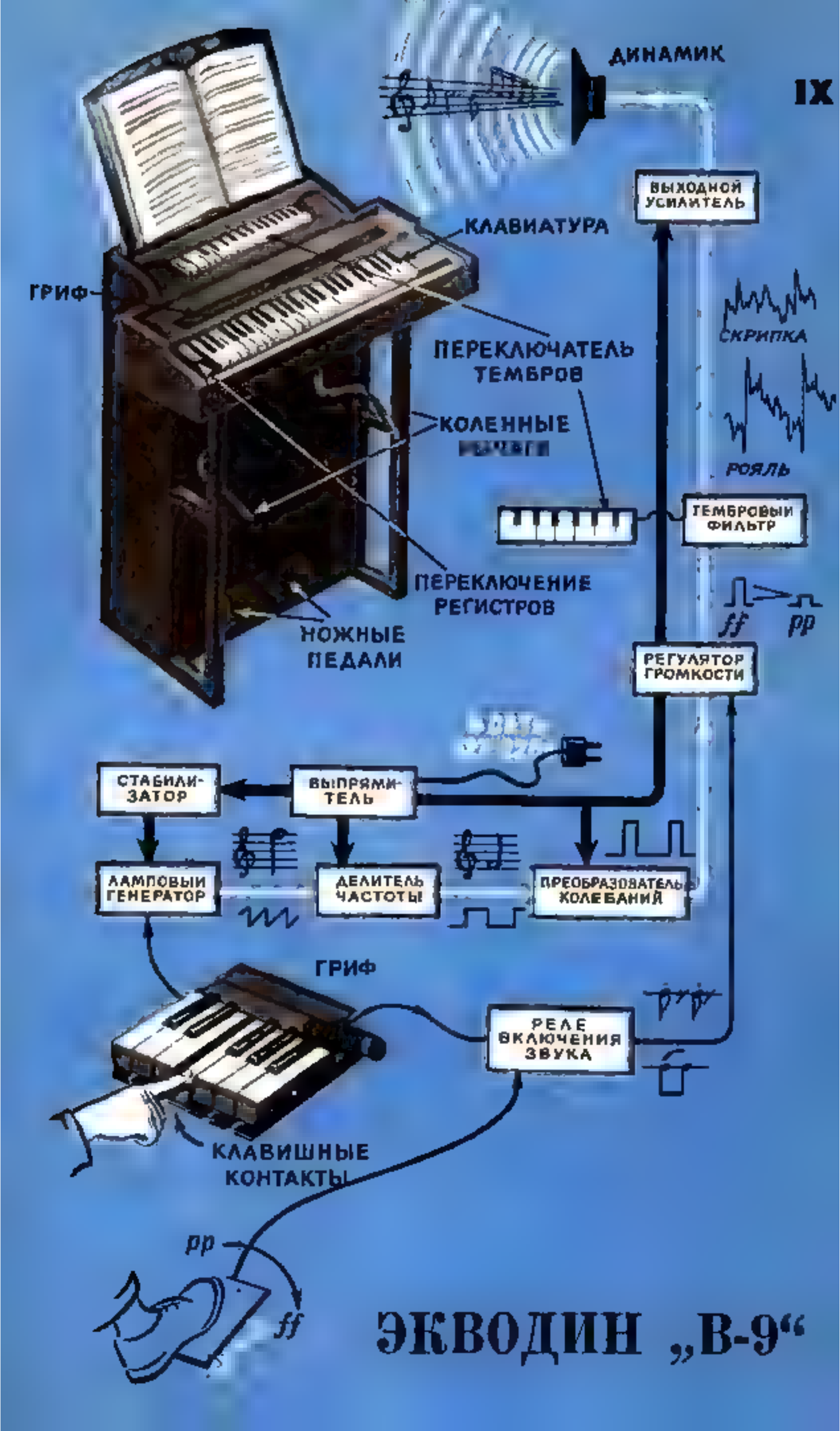
Вскоре А. Володиным была создана вторая, затем третья, четвертая модель экводина. Модели «В-7» и «В-8» являлись уже сложными электромузыкальными инструментами.

Но достигнутые результаты не удовлетворяли конструктора, и он продолжал поиски новых возможностей, скрытых в электромузыкальных инструментах. А возможности эти велики и заманчивы.

Несмотря на все свои достоинства, последняя, девятая модель экводина не является пределом. С дальнейшим прогрессом радиотехники, несомненно, будут совершенствоваться и электронные музыкальные инструменты.

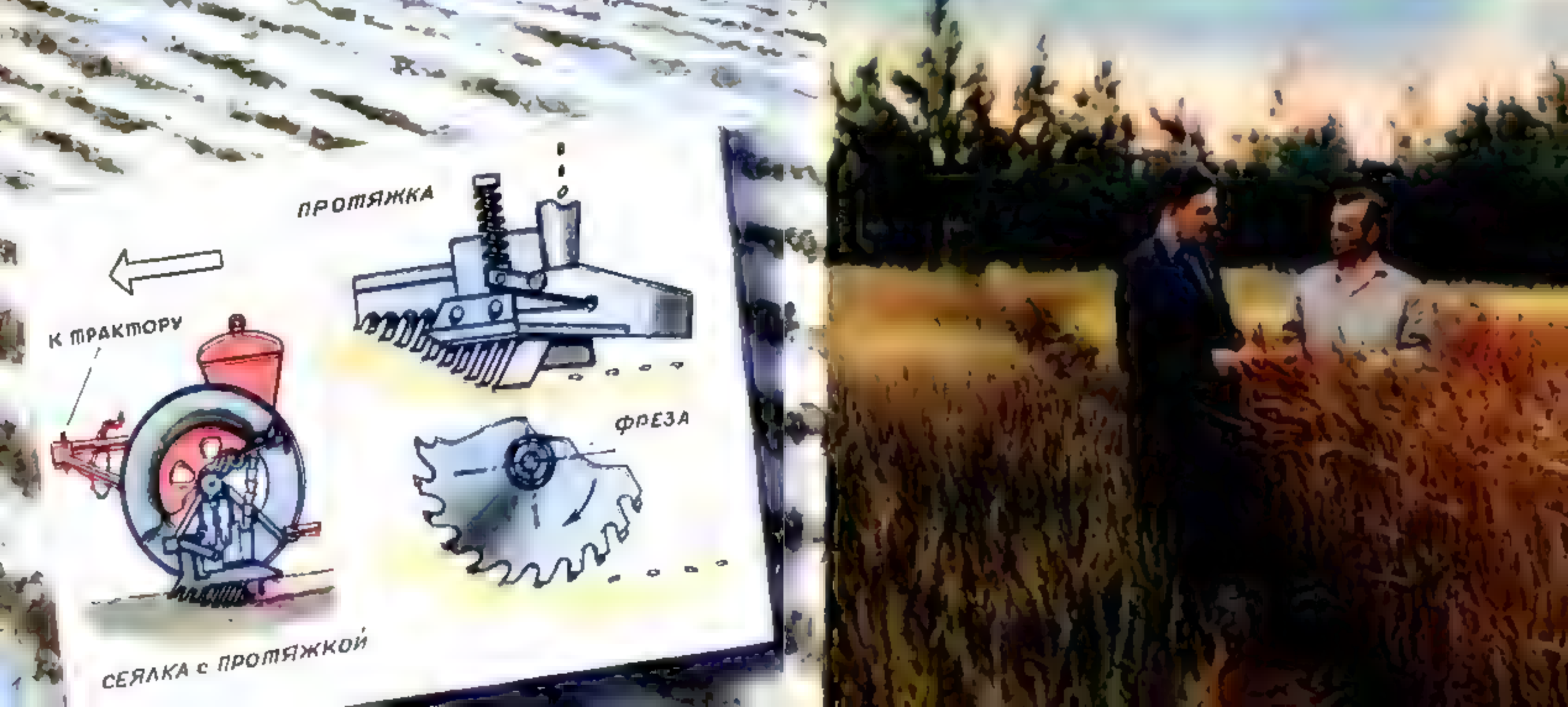
Ф. ЦЕХОВОЛЬСКИЙ *Рис. А. РЕШЕТОВОЙ*

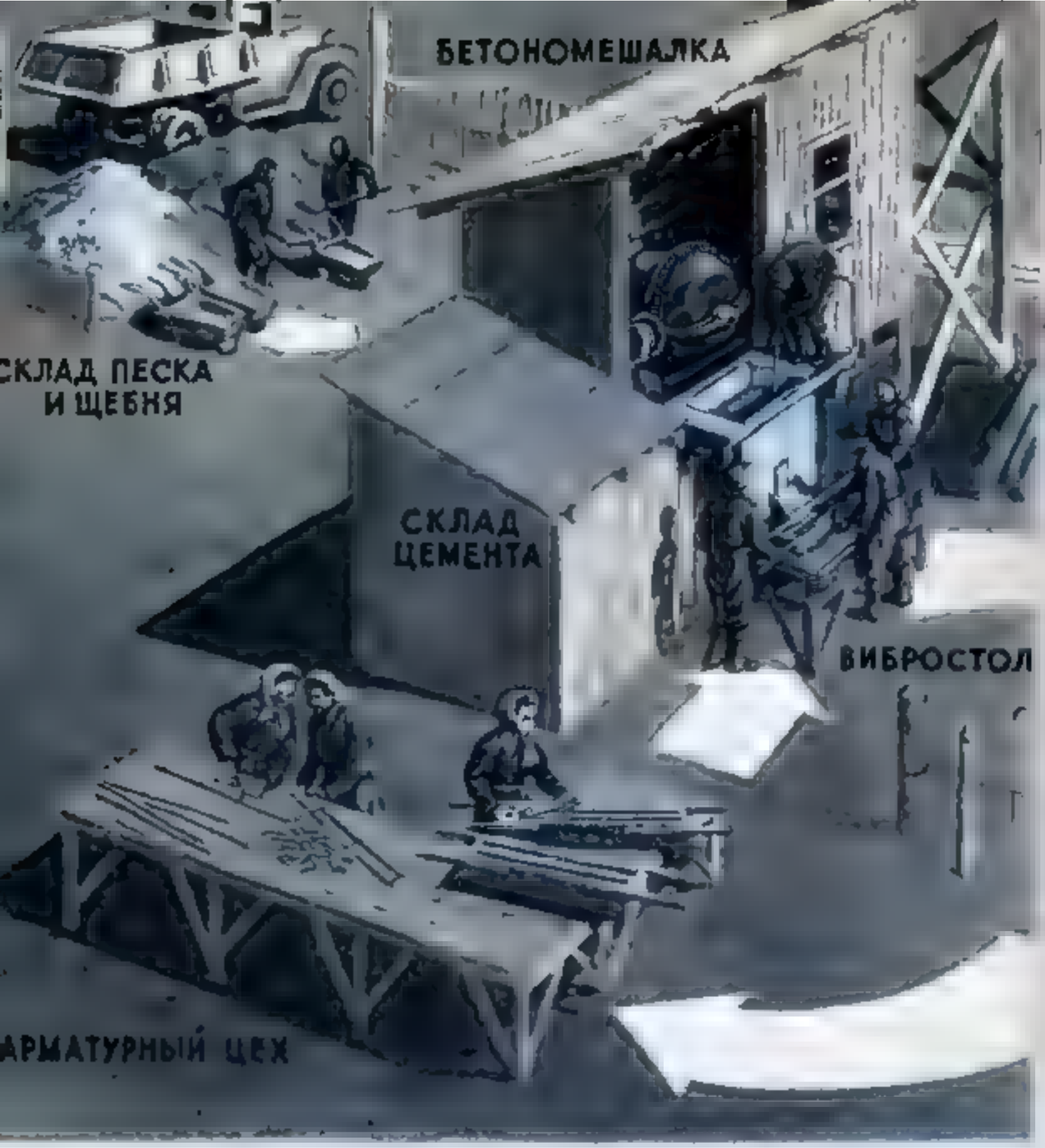


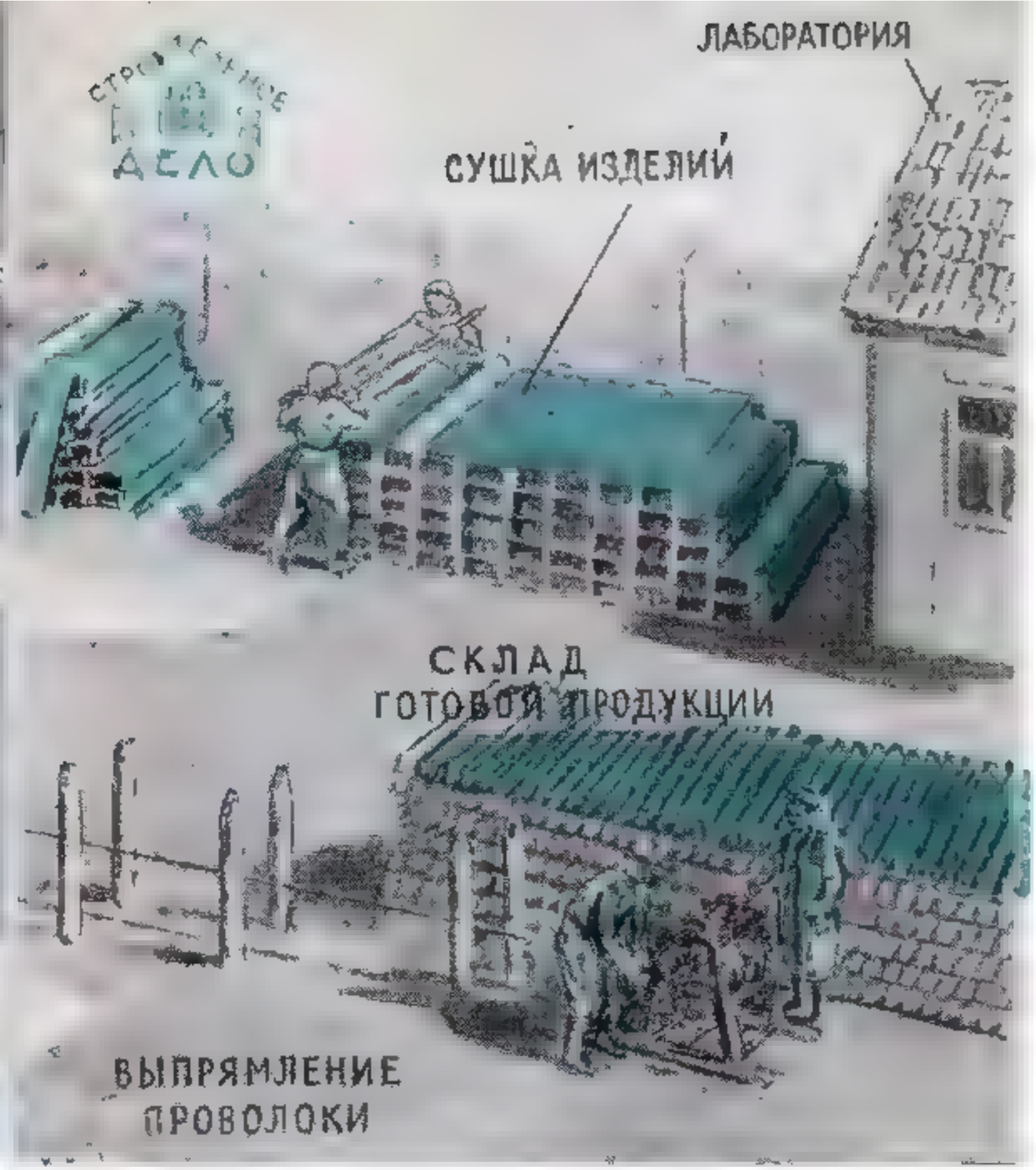

ДИНАМИК
IX
ВЫХОДНОЙ УСИЛИТЕЛЬ
КЛАВИАТУРА
ГРИФ
СКРИПКА
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕМБРОВ
КОЛЕННЫЕ
РОЯЛЬ
ТЕМБРОВЫЙ ФИЛЬТР
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ
ff
pp
НОЖНЫЕ ПЕДАЛИ
РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ
СТАБИЛИЗАТОР
ВЫПРЯМИТЕЛЬ
ЛАМПОВЫЙ ГЕНЕРАТОР
ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ
ГРИФ
РЕЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ЗВУКА
КЛАВИШНЫЕ КОНТАКТЫ
pp
ff

ЭКВОДИН „В-9“

Рис. А. КАТКОВСКОГО







СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

XII

БЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Построить железобетонный мост, дом из железобетонных конструкций, железобетонные опоры для виноградников! Ну, скажут некоторые ребята, здесь нам делать нечего, одно слово «же-ле-зо-бетон» чего стоит, это возможно только на заводе.

Мост, пожалуй, не построить. А вот производство бетонных опор, кольев для виноградников, оконных подрамников, бордюрных плиток могут наладить многие школы.

Вот как делают железобетонные конструкции ялтинские школьники.

Прежде всего они приготовили рабочую площадку: разровняли грунт, утрамбовали его, залили цементом. Приобрели необходимое оборудование: вибростол грузоподъемностью 0,5 т, формы, нельмы (иначе мастерки), совковые лопаты, ведра, бетономешалку емкостью 250 л, бункер емкостью 0,5 куб. м, лопаточки для очистки форм. Формы и поддоны (мостки, на которые складывается готовая продукция) нетрудно изготовить в школьной мастерской, надо только придерживаться стандартных размеров.

Сначала готовится арматура: с помощью лебедки ребята растягивают проволоку и ножницами разрезают ее на заготовки. Размеры заготовок зависят от вида изделия. Для виноградных кольев, например, это стержни длиной 1 800 мм и «коротыши» длиной 50 мм. Затем делается каркас: сваривают заготовки на станке для точечной контактной сварки или связывают специальной вязальной проволокой. Внутренность формы выстилается мягкой клеенкой, закрепленной с боковой стороны, чтобы бетон не прилипал ко дну и боковым стенкам формы. Арматура устанавливается так, чтобы наружный защитный слой бетона был не менее 1 см. Форму ставят на вибростол под бункер. Включают вибростол на 1—1,5 мин. За это время бетонная смесь, поступившая из бункера в форму, успевает уплотниться (при вибрировании сцепление между частицами бетонной смеси ослабевает, масса приобретает большую подвижность и стремится заполнить целиком весь объем формы и уплотниться под действием собственного веса). Форму с бетоном переносят подальше от вибростола и осторожно опрокидывают ее на поддон. Так же осторожно поднимают форму, заправляют клеенку, вставляют новый арматурный каркас, снова под бункер и т. д.

Бетонная смесь «варится» в бетономешалке 5—6 мин. Бетоно-

ОНИ НАЧИНАЛИ ТАК!

В. НОСОВА

— ИНТЕРЕСУЕТЕСЬ нашими десятиклассниками? — улыбнулась Валентина Михайловна Макарова, первый секретарь Ялтинского горкома комсомола. — Ну что ж, поезжайте хотя бы в совхоз «Горный», спросите там девушек-трактористок. А можно и в Никитский ботанический сад. Отличный парень там есть, Виктор Гасанов, тоже тракторист. Или на автобусную станцию, на молокозавод — везде найдете их!

Я выбрала совхоз «Горный».

«КОМСОМОЛЬСКАЯ ЖЕНСКАЯ-ТРАКТОРНАЯ»

На центральной усадьбе меня встретил веселый парень в старом матросском бушлате и высоких резиновых сапогах

— Вон видите трактор, похожий на самосвал, — сказал он. — Там и девчата наши.

У трактора хлопотали три девушки. Пытаюсь угадать: вот эта тоненькая, кареглазая, наверное, и есть Валя Сосновская.

...В детстве Валя мечтала стать штурманом. Может быть, потому, что выросла около моря. Но вот на всю страну раздался клич: «Комсомольцы, вас ждут на строительстве новых домен!» И Валя пришла в горком комсомола. «Пошлите в Кривой Рог». В горкоме вежливо ответили: «Если бы ты была парнем или хотя бы лет тебе было немного побольше» И сейчас Валя не может забыть этой обиды — ведь у нее три специальности: токаря первого разряда, арматурщика и слесаря-тракториста четвертого разряда!

Летом она поступила на строительство морского вокзала. Разнорабочей работала. Здесь Валя особенно остро почувствовала, как нужны знания, полученные в школе.

Случился как-то простой у гидроподъемника: заболел машинист. «Дайте я попробую», — попросила девушка. Смело взяла она в руки управление (механика в школе на уроках физики была в почете), и гидроподъемник вдруг ожил, заработал!

Осенью Валя пришла в совхоз «Горный», где уже трудились ее подруги-одноклассницы Люда Красовская и Лена Подлесняк. Неделю «ездила в ученицах», а потом и свой трактор получила. Вот этот самый «ДВСТ-10».

Лена и Люда начали свой трудовой путь здесь, в «Горном». Они тоже владеют тремя специальностями. Лена уже более полугода работает трактористкой, а Люда — пока только учетчицей. И она с радостью взяла бы в руки штурвал, да вот беда — трактористов в «Горном» пока больше, чем тракторов.

мешалку обслуживают механик-моторист и подсобные рабочие: один проталкивает лопатой бетон из бункера в форму, двое заготавливают «пищу» для бетона марки «200»: это песок — 2 тачки, по 50 литров каждая, щебенка — 2 тачки, цемент — 1 пакет.

Разные изделия делаются из различных марок бетона. Виноградные колья целесообразно изготавливать из бетона марки «200». Это значит: бетонный кубик объемом 20×20×20 см³ спустя 28 дней должен выдержать нагрузку на сжатие 200 кг/см². Рецепт бетона разрабатывает школьная заводская лаборатория. Здесь же проверяют качество бетона, испытывая его на 100-тонном прессе.

Люда Красовская и Лена Подлесняк учились в одном классе, рядом трудились в мастерской, а после окончания школы пошли работать в один и тот же совхоз.

Девушки вспоминают свой первый день в совхозе:

— Поставили нас на погрузку машин. Солнце палит, пить хочется, солома колется... К вечеру, казалось, руки отвалятся. Но мы и виду не подали, что «помираем» от усталости. Держались правила: «Не пищать».

— Ну и как, нравится? — задаю вопрос. — Не жалеете, что выбрали себе такую специальность?

— Трудно. Но ведь это настоящая жизнь, — уверенно отвечает Лена. — Проверяем себя, на что способны. И мечтаем о многом. Вот Валя и Люда собираются поступать в пединститут на заочный. А я в строительный. Так хочется строить новые города, больше знать! Ведь останавливаться нельзя — отстанешь.

Я смотрела на этих девчушек, слушала и не переставала удивляться и восхищаться. Десять классов образования, три рабочие специальности, самостоятельная работа на тракторе, умение при любых трудностях «не пищать!» И это все в семнадцать лет! Замечательно! Но кто помог им стать такими? Кто воспитал в них смелую уверенность в осуществлении мечты, жажду труда?

Школа?

ШКОЛА № 8

Внешне ничего примечательного. Два старых двухэтажных особняка. Здесь расположены классы. Маленький сад. По скромным табличкам не трудно догадаться: дело рук юннатов. За невысокой изгородью — стадион. Как выяснилось позже, стадион построили сами. Тоже обычно — теперь многие школы имеют свои спортплощадки, стадионы. Ребята? Самые обыкновенные. Они тоже от души радуются звонку с урока, не прочь дернуть девчонку за косу, погонять мяч на футбольном поле.

Это было совсем недавно: экзаменационная комиссия, волнения и, наконец, радостное: «Выдержала!» Надю Галкину радушно принял в свою дружную семью коллектив ялтинской автостанции. Здесь она сейчас и работает слесарем. И, говорят, отлично справляется с делом.

Знакомлюсь с директором школы.

— Предвижу ваш первый вопрос, — говорит мне Александр Ефимович Шамрай. — Мы действительно помогли четыремстам пятидесяти нашим питомцам еще в школе получить специальность. Теперь многие из них работают уже в совхозах, в МТС, на молокозаводе, в Никитском саду. Вы, говорят, в «Горном» успели побывать? Ну вот, сами убедились. А некоторые учатся в институтах, кто на очном, кто на заочном. Да, нелегкое было у нас начало — «с трудовой путевкой в жизнь»... Как вспомнишь, с каким трудом все это давалось, сколько передумано, сколько путей отвергнуто...

Они начали с обыкновенных кружков на молокозаводе и в Ялтинской МТС. Ребята занимались там «по желанию», после уроков. Нашлись, разумеется, скептики, говорили: «Ничего не выйдет, не одолеют школьники эту премудрость, начнут хуже учиться». Но не подвели ребята. И на следующий год были открыты в школе уже первые специализированные классы. Теперь-то их стало много: класс слесарей-трактористов, арматурщиков и бетонщиков, радиооператоров, садоводов-декораторов. А вот тогда, вначале, приходилось туговато: пришлось пересматривать кое-что в программах, потесниться со временем.

Наступил, наконец, день, когда первые десятиклассники получили свидетельства о присвоении им рабочей специальности. Была решена и проблема трудоустройства. Теперь юноши и девушки вместе с аттестатом зрелости получают трудовую путевку. Было бы неверно сказать, что все питомцы школы вышли на свою столбовую дорогу. У некоторых еще будут сомнения: это ли самое любимое, единственно нужное дело? Но одно неоспоримо: юноши и девушки не забудут родную школу, которая дала им не только образование, но и рабочую профессию, воспитала в них сознание необходимости общественно полезного труда, вовремя подсказала дорогу на производство.

— И еще, может быть, самое главное, — продолжал Шамрай. — Ведь мало обучить ребят труду, дать им специальность, профессию. Надо воспитать их смелыми, умными, добросовестными — вот основная задача. Каждый день, на каждом шагу — на уроках истории, черчения, производственного труда, в школьных мастерских, на комсомольских собраниях, на школьных вечерах-встречах с героями труда — мы куем в них эти качества. И, конечно, на опыте общественно полезного труда. Это хорошо видно на примере школьной тарной фабрики, завода и, наконец, на примере бригады Левченко. Впрочем, лучше вам увидеть все своими глазами, — сказал Александр Ефимович. — День на нашем заводе только что начался. Пойдемте? Прошу!

КУЗНИЦА БЕТОНА И ХАРАКТЕРОВ

Взрослые склонны называть площадку, где делают железобетонные опоры, полигоном. А ребятам больше по душе солидное и звучное слово «завод». И действительно, чем не завод?

Еще совсем недавно здесь был сад. Когда школа получила разрешение построить на этом участке завод, ребята задумались. Дело надо решать по-хозяйски, не вырубать же сад. И постановили: выкопать деревья и посадить их вокруг стадиона. Правда, это был нелегкий труд: крымская земля не любит слабеньких. Но стоит ли говорить о трудностях, когда руки так и просятся к работе!

А вот и его директор — десятиклассник Игорь Лукьянов. Первое впечатление — нет солидности: спортивная куртка, чемоданчик в руках и голубые глаза, опушенные густыми темными ресницами. Трудно сразу уловить, чего больше во взгляде паренька — серьезности или мечтательности. Но рукопожатие его оказалось по-рабочему сильным

— Сегодня работает десятый класс! — стараясь перекричать заводской шум, говорит Игорь — Делаем железобетонные колья! Для виноградников! Вот, смотрите, здесь начинается процесс! Натягиваем на лебедке проволоку. Эх, сварочного аппарата нет! А производство у нас поточное: стал арматурный цех — нечего делать остальным. И приходится возить арматуру для сварки в мастерскую треста! Тоже не выход из положения. Но ничего, добьемся: станок дадут! Значит так: натягиваем на лебедке проволоку!..

Пока Игорь совершенно профессионально все это рассказывал, я наблюдала, как ловко и весело двое парнишек доставили форму на вибростол. Две девушки разровняли в ней бетонную массу. И вот уже форма подхвачена, и на специальные подмостки осторожно вывалено готовое изделие.

— Маловат становится завод! — увлеченно продолжал Игорь. — Эх, маловат! Нам бы раздвинуть этот забор да начать делать большие блоки! Что виноградник? Для строек.

В это время сверху, из «операторской» будки, выглянул чернобровый парень и что-то стал объяснять Игорю.

— Витька Яковлев, — представил Игорь. — Механик-моторист четвертого разряда. В прошлом году получил. От него зависит

качество бетона: перельет воды — бетон потечет, недольет — будет жестким, крупким. Но он ничего, опытный механик. На глазок определяет, когда пора вываливать массу в бункер. Конечно, и у него бывают сомнения...

Это был как раз тот случай.

— Игорь, попробуй, не жестковато?

Десятки рук немедленно потянулись за пробой. Все, кто стоял рядом с нами, хотели доказать знание дела. И даже поспорили немного. Но именно эта горячность, желание больше знать и уметь, еще раз подтвердили, что завод и рабочая профессия близки ребятам.

Растет гора готовой продукции. И хотя трудовой день уже подходил к концу, темп работы все нарастал.

— Хотят перегнать бригаду Левченко, — сказал мне директор завода. — Сильная бригада! Левченко организовала.

Снова затарахтел вибростол, и я хоть и расслышала, но как-то не оценила по достоинству конец фразы. Чуть позже мне пришли на память слова Игоря. По дороге в гостиницу я продолжала думать о Вале, о Игоре, о школьниках, о заводе. Как это здорово! И специальность в руках, и первые трудом заработанные деньги, и государству помощь.

Не заметила, как дошла до набережной. Море слегка штормило. Кружились чайки. Невольно залюбовалась птицами, их сильным, стремительным полетом. Полет! В нем есть необъяснимая захватывающая сила. Летают только смелые и сильные. Полет — это стремление к новому.

Новое! «Постой, постой, — сказала я себе. — Ведь сам по себе школьный завод не такая уж новая идея. Мы знаем новосибирский школьный кирпичный завод, московскую школьную типографию, ленинградский «малый скороход», школьные колхозы Ставропольского края. И там ребята имеют свой производственный план, свое ребячье руководство.

Почему этот завод производит какое-то особенное впечатление, чем он захватил меня?»

И вдруг ялтинские события представились мне совсем иначе. Я вспомнила бригаду Ани Левченко.

...Двое ребят из этой бригады замешкались и не подали вовремя форму под бункер.

— Эй, там, внизу! — раздался сверху голос моториста. — Выключай вибростол, электроэнергия уплывает!

А позднее, когда кончилась смена, девушки тщательно подобрали с пола и со стола «отходы» — просыпавшийся бетон, — и бросили его опять в бетономешалку. «Не пропадать же ему! Здесь еще на целую плиту наберется!» — сказала Аня Левченко, заметив мой вопросительный взгляд. «Борются за экономию, — вмешался в разговор Игорь. — Особенно любят они всякие рационализаторские предложения. Конечно, много и чепухи предлагают. Но кое-что внедряем. Раньше, например, на вибростол мы ставили одну форму. А теперь — сразу две. Вдвое увеличилась производительность труда. А новый способ вязки арматуры? Опять выгода во времени».

Вот в чем новое: рождение коммунистического сознания, стремление ребят работать по-коммунистически!

Пословица гласит: «Аппетит приходит во время еды». А ялтинцы добавляют: «Но особенно после ударной работы».

ШАГ В БУДУЩЕЕ

Недаром бригада Левченко родилась в те горячие дни, когда на фабриках, заводах и шахтах началось движение бригад коммунистического труда.

— Давайте и мы бороться за право называться классом-бригадой коммунистической учебы и труда, — предложила комсорг Аня Левченко на комсомольском собрании 9-го класса «Б».

Здесь же, на собрании, постановили: упорно овладевать основами наук по общеобразовательным и специальным дисциплинам, активно участвовать в общественно полезном труде; еще лучше работать на молокозаводе и школьном заводе; изготовить к XXI съезду не менее 9 тыс. железобетонных колец; быть культурными, разносторонне развитыми людьми. И если раньше девятиклассники шутливо говорили: «Больше колец на заводе, меньше «колов» на уроке», — то теперь постановили изгнать из дневников не только двойки, но и тройки.

— Я перестала узнавать своих ребят, — рассказывала мне классный руководитель Мария Григорьевна Кривошенкова. — Их будто подменили. Какая дисциплина! Как стали учиться! И дружба совсем другая!

Случайность! Нет, закономерность! Ведь само соревнование за право называться классом коммунистической учебы и труда предполагает в себе борьбу не только за учебу, но и за труд по-коммунистически. Кроме того, это еще борьба за думающего, пытливого, талантливого человека, духовно богатого, внешне красивого. Об этом рассказала Аня Левченко с трибуны первого слета рабочих бригад коммунистического труда Крымской области.

— Когда объявили о моем выступлении, мне стало страшно, — призналась Аня. — А вдруг «засыплюсь», не сумею передать то, что волнует сегодня и нас, школьников? Ведь в зале сидели не ребята, а настоящие рабочие. Это ведь их слет, слет рабочих бригад коммунистического труда. Но когда поднялась на трибуну, увидела ободряющие улыбки, стало как-то легко. И мне уже казалось естественным говорить, что мы, школьники, тоже хотим участвовать в этом могучем движении современности, готовы включиться в соревнование за право носить звание класса коммунистической учебы и труда, что мы хотим, чтобы таких

классов-бригад было как можно больше. А потом, когда я вернулась домой, в Ялту, и рассказала нашим ребятам, как проходил слет, мы подумали вот о чем.

Как-то уж так повелось у нас, что вступление в пионеры или комсомол, или окончание школы, или получение аттестата зрелости — большие праздники для всей школы. Тогда устраивают торжественные линейки, оркестр играет туш, пионеры произносят клятву, приносят цветы, говорят хорошие напутствия.

А почему бы и бригады коммунистической учебы и труда тоже не создавать так же торжественно и красиво? Чтобы это звание не брали сами, а чтобы кто-то его присваивал, проверив учебу и труд такой бригады. И чтобы играли при этом туш, бросали цветы, а потом все шли на завод, и бригада на глазах у всей публики, у всей школы выдавала бы первую продукцию. Чья продукция? Не просто бригады, а бригады коммунистической учебы и труда! Вот было бы здорово! — закончила Аня Левченко, сверкая глазами и радостно улыбаясь.

Сегодня мы говорим о классе-бригаде. А почему бы не быть и школе коммунистической учебы и труда?! Ведь именно школа растит тех, кто, придя на завод, в МТС, на колхозное поле, провозглашает принципы коммунистического труда, учебы, претворяет их в жизнь. Движение это будет расти, будет накапливаться ценный опыт. Кто поможет сделать это новое движение школьников жизненно стойким, боевым, масштабным, праздничным? Райкомы и горкомы комсомола, отделы гороно, районо, совнархозы — все вместе, обязательно все вместе!

Но на этом наш разговор не кончается.

Закон об укреплении связи школы с жизнью утвержден. Растет и ширится могучее движение творцов будущего, рождаются все новые и новые классы коммунистической учебы и труда. Нет границ творческой инициативе ребят. Но на первых порах им понадобится серьезная помощь старших.

Хорошо, отлично, что товарищи из Ялтинского горкома партии, Ялтстроя и Курортпродторга помогли ребятам 8-й школы в строительстве школьной фабрики и завода. Верно поступило руководство московского завода «Борец», открыв двери своего предприятия для учеников 607-й столичной школы. Спасибо колхозам и МТС, которые выделяют школам наделы земли и сельскохозяйственные машины, помогают ребятам овладеть профессиями сельских механизаторов! Мы за то, чтобы таких учреждений, помогающих стране осуществить новый закон, становилось все больше и больше. Каждой школе — производственную базу, где ребята могли бы проходить производственную практику. И когда в школах будут появляться бригады коммунистической учебы и труда, все эти организации не могут, не должны, не имеют права остаться в стороне от такого важного дела. Ведь именно эти бригады помогут воспитать у школьников коммунистическое отношение к учебе и труду, и это — главная цель переустройства нашей школы.

Вы слышите, товарищи из совнархозов, директора заводов и фабрик, председатели колхозов? К вам слово школьников: помогите создать школьные мастерские, заводы, пришкольные участки! Дайте руку вашей смене, идущей в будущее стройными бригадами коммунистической учебы и труда!

СЕЯТЬ ВЕСНОЙ? НЕТ, РАНЬШЕ!

А. ЯСЕНЕВА

Весна. Горячие дни посевной. Весь колхозный люд в поле. Вся колхозная техника брошена на штурм: скорее обработать почву, засеять ее, не упустить золотые дни. Трудно приходится трактору на непросохшей пашне, но недаром старая пословица говорит: «Сей в грязь — будешь князь». Если посев затянулся, а почва уже начала подсыхать, или, как говорят крестьяне, «перезревать», — беда: зерно не сможет нормально развиваться. И вот торопятся, торопятся колхозники с посевной — только бы успеть вовремя засеять поля.

Можно, правда, сеять осенью. Так сеют озимые. Осенняя посевная длится дольше, проходит спокойнее. Однако не все сельскохозяйственные растения можно сеять с осени. Поэтому озимые по сравнению с яровыми имеют ничтожные посевные площади. Кроме озимых, существуют еще так называемые подзимние посевы. Их ведут поздней осенью, перед самой зимой. Этот способ применим не только к озимым культурам, но и к яровым. Яровые культуры, высеянные под зиму, неизменно дают больший урожай, чем когда их сеют весной.

Высеянные с осени семена зимой хорошо закаляются, а весной раньше начинают развиваться. Подзимний посев, безусловно, куда выгоднее весеннего. Но и здесь не все обстоит благополучно. Очень трудно правильно определить начало сева. Если посеять рано, то в сравнительно теплой земле семена начнут прорастать, взойдут на поверхность пашни и первые же заморозки погубят всходы. А если запоздать с посевом — замерзнет почва и невозможно будет ее обработать.

Опять противоречия! Как же их примирить?

ПРОТИВОРЕЧИЯ РАЗРЕШИЛА ТЕХНИКА

А если сеять зимой в мороз? Когда семена упадут в мерзлую почву, преждевременные всходы не появятся. Зерна пролежат в холодной «постели» до весны, хорошо закаляясь, заранее наклевываясь.

Прорастать они начнут лишь с окончанием холодов, когда солнышко пригреет землю и не будет опасности заморозить нежные ростки. Вспомните, как размножались предки современных культурных растений и как размножается сейчас вся дикорастущая растительность. На всю зиму роняют они свои зерна в землю. «Зимовка» семян — естественное извечное явление в природе. После нее вырастают растения крепкие, холодостойкие и высокоурожайные. Культурные же растения избалованы человеком.

Наши деды и прадеды, не имея подходящей техники, не могли и думать о том, чтобы обрабатывать мерзлую землю. А ведь как бы невероятно расширились сроки посевной, если бы сеяли зимой!

И вот кандидат сельскохозяйственных наук Сергей Васильевич Крылов решил отказаться от «дедовского» способа посева. В одну из последних зим он решил сделать опыты зимнего сева, прорубив топором борозды для семян.

Весна принесла успех смелому новатору. Дружно взошли посевы. Осенью они дали обильный урожай. Теперь можно было подумать о создании специальной машины для зимнего сева. И Крылов нашел себе верного помощника — инженера-конструктора Николая Мануиловича Вольфа.

ПОЧВА... ФРЕЗЕРУЕТСЯ

Узкие черные бороздки прямыми полосами ложатся на снежном поле. Трактор тянет за собой новую необычную сеялку: машину вооружили вместо обычных сошников... фрезами, которые, вращаясь, вгрызаются в мерзлую землю и делают узкие бороздки — «постель» для семян. Машина опускает сюда семена и засыпает их крошкой мерзлой почвы (см. вкладку X—XI).

Так принцип резания металлов — фрезерование — изобретатели применили и обработке почвы. Получив хорошие результаты,

они сделали следующий шаг: по принципу протяжки сконструировали высокопроизводительный сошник. Он представляет собой гребенку, каждый последующий зуб которой несколько длиннее предыдущего. Зубья один за другим, поочередно входя в почву, снимают тонкий слой за слоем. Такой сошник экономичен, так как требует меньше тяговых усилий трактора.

Описанные сеялки пригодны для зимнего посева и зерновых и овощей. Отличие лишь в расстановке фрез — сошников, чем достигаются различные междурядья.

В ТИМИРЯЗЕВКЕ

Мы побывали в начале июля на овощной опытной станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Здесь, на делянках зимнего сева, невольно путается представление о времени года. Вот мощные темно-зеленые кусты кукурузы в рост человека. Такая кукуруза вырастает в Подмосковье лишь в августе. Плотной зеленой стеной поднялся горох, уже пора убирать его стручки; пожелтел лен, склонив к земле созревшие головки; давно отцвела и уже сформировала черные зерна гречиха. А рядом с ними на соседних делянках те же растения, высеянные весной. Как отстали они в росте от своих перезимовавших в земле собратьев!

Два участка рядом: «весенняя» пшеница лишь начинает цвести, а «зимняя» уже закончила налив колосьев. А вот целая лестница — длинная делянка пшеницы. Это как бы живой календарь. Каждую «ступеньку» засевали в «свой» месяц, начиная с сентября по март. По «возрасту» поднялись посевы, по «возрасту» можно будет их и убирать. То есть образуется как бы уборочный... конвейер. Вот как можно расширить срок уборки!

Зимним севом труженики сельского хозяйства могут быть избавлены не только от весеннего штурма, но и от страдной горячки осенью. Полевые работы, оказывается, можно вести планомерно. Вот она, близость индустриальных методов в сельском хозяйстве.

До сих пор закаленность сорняков (поскольку они успели перезимовать в почве) позволяла им раньше развиваться и быстрее крепнуть на поле, разрастаясь и тесня на пашне едва взошедшие весенние ростки пшеницы.

После же зимнего сева роли поменялись. Теперь семена культурных растений и сорняков одинаково зимуют в земле. Но весной культурные растения всходят быстрее: ведь сорняки залегают в плотной почве беспорядочно и глубоко, да к тому же обычно и срок их прорастания очень длинный — 40—60 дней.

Культурные растения, высеянные сравнительно не глубоко в узкие бороздки, засыпанные крошкой мерзлой почвы, свободной от почвенной коры, имеют короткий срок прорастания, дружно всходят и очень быстро растут. И когда «дикари» соберутся с духом — вылезут на поверхность пашни, культурные растения заглушат их!

Если растения после зимнего сева развиваются быстрее, то они раньше успевают огрубеть, им становится не страшны сельскохозяйственные вредители, которые развиваются несколько позднее. Таким образом, отпадает необходимость борьбы и с этим бедствием.

Мало этих «чудес». Оказалось, что урожай от семян, высеянных зимой, на 20—30% выше обычного и поспевает на 2—3 недели раньше. Значит, можно расширить границы возделывания сельскохозяйственных культур, продвигая их на север. Так, например, появятся новые районы возделывания сахарной свеклы, и в стране увеличится производство сахара. Можно будет некоторые сельскохозяйственные растения выращивать два раза в лето. В прошлом году изобретатели так и сделали — собрали два урожая льна!

Посев в мерзлую почву успешно проводится на обширных опытно-производственных участках и в нескольких совхозах, разбросанных в различных климатических зонах страны. Научно обоснованная система земледелия поможет в этом семилетии получить высокие, устойчивые урожаи всех сельскохозяйственных культур — это будет поистине начало новой эры в земледелии.

ДА, ПОИСКИ ПРОДОЛЖАЮТСЯ!

Лауреат Сталинской премии Б. ВРОНСКИЙ

Летом 1958 года Комитет по метеоритам Академии наук СССР организовал экспедицию для обследования места падения Тунгусского метеорита, в которой мне пришлось принять участие.

Поскольку редакция «ЮТа» обратилась к участникам экспедиции с просьбой поделиться своими соображениями по поводу гипотез Казанцева, я считаю необходимым высказаться по ряду положений, затронутых Казанцевым в его статье «Поиски продолжаются» (см. «ЮТ» № 9 за 1958 год).

ОДНОЗНАЧНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ СДЕЛАТЬ ПОКА НЕЛЬЗЯ

Прежде всего попытаемся представить себе ясно, что сделано в части изучения условий и обстоятельств падения Тунгусского метеорита.

Насколько детально и объективно исследован район падения? С достаточной ли полнотой обработаны собранные материалы? Дают ли они возможность прийти к однозначному заключению? Можно ли считать эти работы законченными?

К сожалению, приходится констатировать, что в этом отношении дело обстоит далеко не благополучно.

Проблема Тунгусского метеорита неразрывно связана с именем Л. А. Кулика. Неукротимая энергия, целеустремленность, творческая активность, несгибаемая воля и яростная настойчивость позволили ему собрать огромное количество материала, касающегося обстоятельств падения Тунгусского метеорита. И в то же время, как это ни парадоксально, из-за непоколебимой уверенности Кулика в правоте своих мнений создалось такое положение, что после четырех возглавляемых им экспедиций мы не имеем достаточных данных для разрешения ряда основных вопросов, связанных с падением Тунгусского метеорита.

Кулик был убежден в том, что метеорит упал в пределах огромного торфяного болота, от которого во все стороны намечался радиальный вывал леса. Наличие среди этой торфяниновой площади округлых болот-зыбунов, затянутых сфагновым покровом, сделало это убеждение непоколебимым. Эти округлые термокарстовые болота, столь обычные в районах с вечномерзлыми почвами, были безапелляционно приняты Куликом за метеоритные воронки. Именно в них он и рассчитывал найти крупные метеоритные массы.

А ведь в то время в районе падения существовали исключительные условия обнаженности, и можно было провести широкое и тщательное изучение окружающей территории. Однако ученый

Домик Л. Кулика в 1930 году. Фото Е. Кринова (слева). Тот же домик в 1957 году. За 27 лет местность неузнаваемо изменилась (справа).

был настолько убежден в своей правоте, что не разрешал своим сотрудникам удаляться от базы более чем на три километра.

С упорной настойчивостью проводились топографические, магнитометрические, горные и прочие работы на площадях «метеоритных воронок», которые неизменно оказывались обыкновенными термокарстовыми болотами.

А между тем время шло. Оголенные после катастрофы участки, покрытые ориентированными рядами поваленных деревьев, постепенно зарастали густым лесом. В отдельных местах в жаркие летние месяцы здесь бушевали лесные пожары, усложняя и запутывая общую картину вывала. Условия для исследования с каждым годом становились все более и более сложными, да их никто и не производил.

Кулик умер в фашистском плену. Последовавшее в 1947 году падение Сихотэ-Алиньского метеорита поставило новые задачи, переключив на себя основное внимание Комитета по метеоритам Академии наук. О тунгусской проблеме стали забывать. Пробы, привезенные в свое время Куликом, лежали необработанными, нового фактического материала не поступало. А между тем грандиозность и загадочность явления продолжала волновать общественность.

Только в 1957 году привезенные Куликом образцы почвы, успевшие за это время окаменеть, были, наконец, подвергнуты обработке. А. А. Явнелем в них было обнаружено наличие небольших частиц метеоритного железа в виде балочек и стружек с содержанием никеля до 10% и кобальта около 0,7%. Наличие аналогичной частицы метеоритного железа было установлено также в образце почвы, привезенной К. П. Флоренским в 1953 году из Ванавары, находившейся на расстоянии около 70 км к югу от базы Кулика[1].

Эти новые данные значительно повысили интерес к Тунгусскому метеориту. Комитет по метеоритам организовал новую экспедицию, которая в июне 1958 года была направлена для более широкого обследования района падения Тунгусского метеорита. К сожалению, срок работы экспедиции был рассчитан только на два месяца, из коих на долю полевых работ приходился месяц с небольшим.

Материалы экспедиции еще не обработаны, и пока рано делать те или иные выводы по целому ряду вопросов, связанных с падением Тунгусского метеорита. Однако уже сейчас можно отметить три существенных обстоятельства, которые в значительной мере меняют наши представления о характере метеорита и условиях его падения:

1. Тщательные обследования территории в районе Северного и Южного болот не обнаружили на земной поверхности никаких следов мощного наземного взрыва, которым можно было бы обусловить наблюдающийся вывал леса, характеризующийся отчетливо выраженной зональностью. Создается впечатление, что в данном случае имело место воздействие мощной ударной волны, двигавшейся сверху вниз.

2. Экспедицией не установлено наличие метеоритного кратера, который по своим размерам мог бы соответствовать грандиозному масштабу явления при условии падения метеорита в виде единой монолитной массы. Возможно, что в данном случае имело место падение метеоритного роя, суммарно обусловившего соответствующий эффект явления.

3. Изучение образцов почвы, взятых из разных участков обследованной территории, еще не закончено. Тем не менее, основываясь на количественных и качественных показателях, установленных при исследованиях образцов Кулика и при визуальных наблюдениях, приходится прийти к выводу, что Тунгусский метеорит не был железным, а имел иной состав.

Необходимо отметить, что приведенные выше суждения не являются окончательными. В результате обработки привезенных материалов могут быть внесены существенные исправления.

---

[1] От редакции. Начальник Тунгусской метеоритной экспедиции 1958 года К. П. Флоренский считает: «Можно думать, что найденные в 1957 году железные частицы не относятся к Тунгусскому метеориту».

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день данные говорят о том, что проблема Тунгусского метеорита остается пока достаточно сложной и запутанной. Для разрешения ее потребуются длительные и упорные исследования как в лабораториях, так и в полевой обстановке. Поэтому крайне отрицательным фактом является появление в печати статьи И. Евгеньева и Л. Кузнецовой с громким, бьющим в глаза заглавием — «Тунгусский метеорит найден», которая была помещена в журнале «Знание — сила». Подобный заголовок только дезориентирует читателя.

Тунгусский метеорит далеко еще не найден. Данные А. А. Явнеля — это только первые указания на характер вещества метеорита.

В ЧЕМ НЕ ПРАВ А. КАЗАНЦЕВ?

В качестве неопровержимых доводов, исключающих метеоритный характер явления, Казанцев выдвигает следующие положения:

а) отсутствие метеорита и его осколков как на поверхности, так и на глубине;

б) отсутствие кратера, который обязательно должен был бы образоваться при ударе о землю метеорита, обладавшего, как подсчитали астрономы, массой в миллион тонн и космической скоростью порядка 30—60 км/сек;

в) уцелевший в центре катастрофы лес с обломанными сучьями и ожогами в местах излома;

г) странные лучи, пробивавшие ночью толщу туч, отмеченные академиком Полнановым;

д) огненный столб с черным дымом, упершийся в безоблачное небо и расплывшийся там черным грибом.

Далее Казанцев делает ссылку на железный Аризонский метеорит, образовавший при падении на землю огромный кратер диаметром в 1 200 м и глубиной в 170 м, и задает вопрос: «А где Тунгусский метеорит? Или он подчинялся другим законам? Ведь магнитные приборы Кулика не обнаружили его в глубине, осколков в тайге не было, а найденные крупицы не объясняют, куда девалась основная масса».

Науке известно, что метеориты бывают не только железные и железо-каменные, но также каменные, содержащие небольшое количество рассеянного в их массе никелистого железа. Тунгусский метеорит, по-видимому, относится к этому последнему типу.

Мы хорошо знаем, что даже железные метеориты вследствие колоссальных напряжений, возникающих в их массе при внедрении в земную атмосферу, распадаются на отдельные обломки. Так было, например, с Сихотэ-Алиньским железным метеоритом. Вес наиболее крупного из его обломков не достигал 2 т. Обломки весом свыше 100 кг исчислялись единицами, основная же масса метеорита была представлена мелочью.

Что касается каменных метеоритов, то они вследствие своей хрупкости должны более легко распадаться на многочисленные мелкие обломки, подвергаясь последующему дроблению при ударе о землю.

Обломки каменных метеоритов при поисках не так бросаются в глаза, как резко отличные от окружающих пород осколки железных метеоритов. Поэтому выявление обломков каменных метеоритов, тем более в густых лесах и заболоченной местности с мощным торфяным и моховым покровом, представляет исключительные трудности и даже при систематических детальных поисках будет заключать в себе значительный элемент случайности.

Могли ли дать что-либо магнитные исследования Кулика? Конечно, не могли. Количество никелистого железа в каменных метеоритах настолько незначительно, что они не могут быть обнаружены методом магнитных исследований. Даже если бы метеорит был железным, магнитометрические исследования могли и не дать положительных результатов, так как в районе падения широко встречаются богатые магнетитом основные изверженные породы — траппы. В ряде мест магнетита так много, что около выходов этих пород стрелка компаса начинает беспорядочно метаться и даже показывать обратное направление.

Чем можно объяснить отсутствие метеоритного кратера, подоб-

Это может быть метеоритной воронкой.

ного аризонскому? Аризонский метеорит был железным и упал на землю в виде единого тела, что, по-видимому, происходит довольно редко. Мы знаем, например, что Сихотэ-Алиньский метеорит, рассыпавшись на многочисленные обломки, образовал при падении 106 воронок, из которых только 16 воронок имели диаметр свыше 10 м.

Сомнительно, что хрупкий каменный метеорит, распавшийся на многочисленные обломки-глыбы, был в состоянии образовать достаточно крупные кратероподобные углубления. Во всяком случае, если они и образовались, то ни в какое сравнение не могли идти с кратером Аризонского метеорита. Найти же воронки, путешествуя по земле в густом равнинном лесе, когда пределы видимости не превышают нескольких десятков метров, можно лишь случайно. Возможно, что не только вне котловины, но и в ее пределах имеются отдельные небольшие воронки, которые ускользают от внимания исследователя.

Экспедиция, к сожалению, не имела вертолета, крайне необходимого в этих условиях. Более того, участники экспедиции не имели возможности провести хотя бы беглый осмотр территории с самолета. А ведь даже во время рейсового перелета из Кежмы в Ванавару, километрах в сорока к югу от последней, в глаза бросается крупное кратерообразное углубление, расположенное на склоне густого леса (см. фото). Происхождение этого углубления неясно, поскольку осмотреть его не представлялось возможным. Однако кратер лежит как раз на линии предполагаемой траектории падения Тунгусского метеорита, вычисленной профессором И. Е. Асталовичем. Поэтому вполне возможно предположить, что воронка имеет метеоритное происхождение.

Что касается уцелевшего в центре катастрофы леса с обломанными сучьями и следами огня на изломе, то это явление исследовалось экспедицией и оказалось более сложным, нежели представлялось ранее. Обработка и увязка собранных материалов дадут возможность более полно охарактеризовать этот феномен, для объяснения которого нет надобности прибегать к взрыву фантастического межпланетного корабля. Последние исследования в области воздействия баллистических волн, образующихся при полете тел, движущихся со сверхзвуковыми скоростями, дают для этого достаточные основания.

Казанцев упорно стремится «обыграть» лучи, наблюдавшиеся Поликановым (кстати, академик Поликанов в то время был в деревне Малое Андрейково, около Костромы, а не в Западной Сибири, как написано у Казанцева), и доказать, что они являются не чем иным, как свечением воздуха в результате радиоактивного распада. А между тем и странные белые ночи в низких широтах и соответствующую игру красок среди облаков могло обусловить огромное количество тонкораспыленного материала, рассеявшегося в верхних слоях атмосферы при падении гигантского метеорита. После взрыва вулкана Раната на острове Кракатау в 1883 году также наблюдались в разных местах земного шара длительные, необычайных расцветок зори, обусловленные колоссальным количеством тонкораспыленного вулканического пепла, выброшенного взрывом в верхние слои атмосферы. Поскольку количество подобного материала при падении Тунгусского метеорита было несравненно меньшим, то и продолжительность этих явлений была довольно кратковременной.

Что касается «огненного столба с черным дымом, упершимся в безоблачное небо и расплывшимся там черным грибом», то наблюдавших его просто не было. Те, кто видел падающий метеорит, наблюдали его как огненное тело, быстро перемещающееся по небу. Наблюдателям, находившимся в плоскости траектории полета метеорита, след этого полета казался огненным столбом. Таких наблюдателей было очень немного. Если бы здесь действительно имел место атомный взрыв, да еще с черным дымовым грибом, то он для всех наблюдателей, независимо от их местонахождения фиксировался бы однозначно.

Казанцев считает, что наличие в центре катастрофы уцелевшего на корню леса прекрасно объясняется взрывом ядерного горючего погибшего межпланетного корабля, причем взрывом, происшедшим в воздухе на высоте 200—300 м над земной поверхностью.

Послушаем, что говорит о надземном ядерном взрыве такие авторитеты, как Дж. Бернал, Дж. Хемфри и другие английские физики, которые на опыте хорошо знакомы с этим явлением.

«Если ядерная бомба взрывается на небольшой высоте, то образующаяся масса горячих газов, или, другими словами, огненный шар диаметром около 5 км, может коснуться земли. При соприкосновении его с землей благодаря чрезвычайно высокой температуре образуется огромный кратер и испаряется около 10—100 млн. т земли и горных пород, которые и уносятся в виде сильно радиоактивного облака».

Не правда ли, получается картина, несколько отличающаяся от той, которую рисует Казанцев: «Взрывная волна ринулась сверху вниз, и деревья, которые стояли под местом взрыва, уцелели, потеряв лишь вершины и сучья».

В своей статье А. Казанцев допустил и ряд фактических неточностей. Так, например, он рассказывает о фонтане воды, якобы вырвавшемся из-под толщи вечной мерзлоты на высоту свыше 20 м, и даже приводит схематический разрез местности с эффектно бьющим фонтаном. Однако такого фонтана не было и быть не могло. Пройденная Куликом скважина показала, что под слоем вечной мерзлоты мощностью в 25 м расположен водоносный горизонт. Находящаяся в нем под давлением вода действительно поднялась на высоту в 20 м, но не в воздух, а по скважине и остановилась, не доходя 5 м до поверхности земли. Разбитая чашка Лючеткана, которую Казанцев хоронит под метровым слоем торфа, в действительности была обнаружена Криновым на поверхности земли. Зачем же вводить в заблуждение читателя, незнакомого с фактами?

После ряда доводов, приводимых в защиту гипотезы космического корабля, Казанцев вдруг задает вопрос: «А что, если тунгусская катастрофа была вызвана залетом к нам антивещества?»

Впервые гипотеза об антивещественном составе Тунгусского метеорита была выдвинута американским ученым Ла Пазом. Но ему тогда не было известно, что в образцах Кулика обнаружены частицы никелистого железа. Ведь эти частицы состоят из натурального вещества с нормальными атомами, обладающими протонами, нейтронами и электронами. Если бы метеорит или межпланетный корабль был сделан из антивещества, то не уцелела бы ни одна антимолекула, ни один антиатом его.

Так обстоит дело с гипотезами писателя А. Казанцева.

Наши ученые со всей серьезностью будут настойчиво продолжать работу над разрешением проблемы Тунгусского метеорита, в которой остается еще много загадочного и неясного.

МЕТЕОРИТ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Кандидат технических наук **В. СОЛЯНИН**

Хотя я и не участник экспедиции, но в течение многих лет тщательно изучал проблему метеорных явлений и в 1951 году, в период 3-й Всесоюзной метеоритной конференции, сделал сообщение «Об электрической природе метеорных явлений» на заседании Астросовета Академии наук СССР. В нем говорилось, что, помимо термодинамических и аэродинамических процессов при вторжении метеорных тел на Землю, важную роль должны играть электрические процессы. Об этом говорит, например, тот факт, что самолеты при полете с большой скоростью иногда заряжаются до потенциала в несколько миллионов вольт. Отмечались даже случаи частичного срыва обшивки самолета под действием сил электрического поля.

Электрические явления наблюдались при падениях Мейзелинского метеорита и Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя. В последнем случае, например, монтер, находившийся на телефонном столбе отключенной линии, почувствовал электрический удар во время движения метеорита.

Многие очень важные факты падения Тунгусского метеорита остаются в тени, о них обычно мало пишут, так как их трудно объяснить с помощью общепринятой теории.

Гипотеза А. Казанцева об аварии космического корабля также не может объяснить многих явлений.

Между тем они могут быть объяснены, если допустить, что Тунгусский метеорит, проходя через атмосферу, накопил мощный электрический заряд.

Мощный метеорный след крупного болида сохраняется достаточно длительное время, является высокоионизованным и высокопроводящим, поэтому этот след (хвост) можно уподобить некоему проводнику, связывающему метеорное тело с верхними проводящими слоями атмосферы. Если для упрощения полагать метеорное тело сферическим, то его электрическая емкость будет численно равна радиусу шара.

В таком случае положительный заряд, накапливаемый на поверхности металлического метеорита в силу индукции, будет равен разности потенциалов на длине метеорного следа (порядка десятков километров), умноженной на радиус шара.

При напряженности поля, например в 250 млн. вольт/см, так называемые пондеромоторные силы электрического поля у поверхности шара будут равны 28 тыс. кг/см^2. Таких напряжений не сможет выдержать даже прочный железо-никелевый метеорит — он неминуемо разрушится.

Проводящий метеорный след играет своеобразную роль насоса, отсачивающего электроны из метеорного тела и способствующего его положительному заряжению. Накопление заряда метеорного тела в условиях чистого воздуха, в вакууме, на больших высотах может оказаться весьма значительным. Этому будет содействовать большая скорость движения тела, а также механизм термоэлектронной (электроны вырываются из металла под действием тепла) и особенно автоэлектронной (электроны, проникая через поверхность внутрь тела, «выбивают» из поверхности тела новые дополнительные (вторичные) электроны) эмиссии. Картина, разыгрывающаяся при бомбардировке потоком электронов метеоритного тела при условии больших напряженностей поля, должна напоминать процесс, происходящий в известных электронных умножителях. Вторичных электронов будет тем больше, чем больше кинетическая энергия первичных электронов. Если так называемый коэффициент выхода электронов будет больше единицы (то есть вторичных электронов появляется больше, чем поступило первичных), то происходит лавинообразное нарастание заряда. Возникновение заряда на метеорите, обусловленное электрическим полем Земли, метеорным хвостом, термо- и автоэлектронной эмиссией, приведет к одному — к возрастанию положительного заряда движущегося метеорного тела. Величина его будет ограничиваться только механической прочностью самого метеорного тела.

Движущийся положительно заряженный железный метеорит вызывает в силу индукции такой же отрицательный заряд на земной поверхности, и между поверхностью Земли и летящим метеорным телом возникает интенсивное механическое взаимодействие.

Насколько велико может оказаться это взаимодействие, видно из того, что два разноименных заряда по 1 кулону на расстоянии 1 км притягиваются друг к другу с силой около 900 кг. Если же заряды измеряются тысячами кулонов, то взаимодействие между ними может достигать многих миллионов тонн, то есть поистине фантастических значений.

Заряд Тунгусского метеорита ориентировочно можно оценить в 100 тыс. кулонов.

Легко подсчитать, что такой заряд или даже на порядок меньший на высоте в 20—30 км должен был создавать мощные электрические поля у поверхности Земли. Огромные силы должны были увлекать вверх не только пыль и намешки, но и вырывать с корнями деревья.

С точки зрения электрической теории обстоятельства падения Тунгусского метеорита можно представить себе так.

Двигаясь по довольно пологой кривой (угол наклона траектории к горизонту 15—20°) со скоростью в несколько км/сек, Тунгусский метеорит весом в несколько десятков тысяч тонн непрерывно наращивал свой заряд. Приблизившись к земной поверхности, он стал вызывать разрушения: радиальный вывал леса на трассе и возникновение «сухой речки». Огромные электрические поля у поверхности Земли вызвали появление разрядов между ветвями деревьев и поверхностью Земли и ожог типа «птичий коготок». Силы электростатического поля у поверхности Земли вызвали волну на Ангаре, оглушили эвенка Лютченана. Они же подбросили вверх и чум Акулины. Над районом Южного болота метеорит, видимо, разрядился, что вызвало появление или укрупнение этого болота. Но, разрядившись, метеорит (или его части) продолжал лететь дальше по инерции, возможно даже отклонившись слегка вверх, и упал далеко от места предполагаемого взрыва.

С писателем А. Казанцевым можно вполне согласиться, что взрыв (точнее разряд) произошел в воздухе на высоте 15—20 км, а не на Земле, что скорость метеорного тела (или его частей) была в момент взрыва (разряда) относительно незначительной. Все это согласуется с электрической гипотезой.

Однако не следует искать фантастический межпланетный атомный корабль из других обитаемых миров, а надо ближе вникнуть в природу тех электрических процессов, которые совершаются при вторжении метеорных тел (особенно железных) в земную атмосферу.

Существует глубокая аналогия между процессами электроэрозионной обработки металлов и последствиями вторжения метеоритов. Законы кратерообразования и тут и там одинаковы, но масштабы явлений совершенно не сопоставимы.

Тунгусский метеорит был, по-видимому, железо-никелевым и должен был упасть на расстоянии 25—40 км (а возможно, и гораздо дальше) от центра предполагаемого взрыва (Южного болота). Может случиться, что в месте его истинного падения нет никакого кратера, так как он упал уже в значительной мере разряженным и с небольшой скоростью.

Тунгусский метеорит или его раздробленные части должны быть обязательно найдены. Для этого надо двигаться вдоль «сухой речки», производя тщательную аэрофотосъемку на расстоянии до 100 км или даже больше. До сих пор на уцелевший лес мало обращали внимания, полагая, что там ничего не может быть.

Мощной броней против вторжения метеорных тел на Землю является не только атмосфера, но и электрическое поле Земли. Крупные железные метеориты, способные при подходящих условиях накопить мощные заряды на своей поверхности, должны неизбежно дробиться в воздухе под действием механических сил порождаемых электрическими полями метеорных тел. Это, возможно, поможет пролить свет и на вопрос, почему только наиболее прочные железные и каменные метеориты достигают Земли, и мы не встречаем метеоритов из легких металлов, обладающих малой прочностью.

ВЕЛИКИЙ ПРЕДСКАЗАТЕЛЬ

Борис ***ПРИВАЛОВ*** *Рис.* ***Ю. ЧЕРЕПАНОВА***

Специальными грамотами за регулярные наблюдения за советскими искусственными спутниками Земли были награждены многие. В одном из списков увидел я знакомые имя и фамилию: Циремпил Норбоев. Я очень обрадовался: старик, оказывается, еще жив, здоров и по-прежнему хочет всегда быть впереди. На всякий случай навел справки: не совпадение ли? Оказалось — он.

И мне вспомнилась знаменитая в Забайкалье история, героем которой в конце двадцатых годов стал Циремпил. Ему тогда даже титул присвоили: «великий предсказатель». Журналисты несколько раз о нем писали, но не всегда правильно освещали это происшествие. В одном юмористическом рассказе Норбоева даже сделали отрицательным персонажем.

Мне хочется восстановить правду.

Тридцать лет назад в один прекрасный день в глухой бурятской деревушке у Циремпила Норбоева открылся поразительный дар ясновиденья.

Выглядело это примерно так.

— Привиделось мне нынче, — однажды сказал Циремпил соседям, — что в столице Москве приняли большое постановление о нас, крестьянах. Будет нам снижение налогов и всем беднякам — помощь и облегчение. А в Верхнеудинске (так именовался тогда Улан-Удэ, нынешняя столица Бурят-Монголии) специальная комиссия создана, к нам в район едет. Будет бороться с ламами. (Монахи-ламы в те годы имели еще большое влияние на забитых и неграмотных бурят.)

Но ведь, как известно, предсказывать легко, а вот сделать так, чтобы все это сбылось, — труднее. К Норбоеву слава примчалась быстро потому, что каждое его предсказание непременно подтверждалось.

Комсомолец Баир, который выписывал газету, просто немел от удивления: с одной стороны, он твердо верил — чудес не бывает, а с другой стороны — Циремпил неизменно оказывался прав.

С каждым днем росла слава «угадывателя». Утром к его крыльцу даже подойти было трудно: так густо толпились пришельцы из дальних деревень, которые решили самолично увидеть «великого предсказателя», услышать вещие слова.

Ламы-монахи скрежетали зубами от злости: успех Норбоева лишал их доходов, таяли ряды верующих.

Комсомольцы во главе с Баиром дано и нощно ломали головы над тем, как объяснить народу чудеса «предсказателя».

— Это типичный дурман и классовая вылазка! — шумел Баир. — Мы должны... нам нужно...

А что нужно делать, никто не знал. Баир поехал в столицу республики просить совета у «старших коммунистов». И там, в Верхнеудинске, ему повезло: он вывел «предсказателя» на чистую воду.

У Норбоева регулярно случались таинственные отлучки из деревни. Он уезжал неожиданно и появлялся вновь только через несколько дней. Поговаривали, что ездил в Верхнеудинск, но что он там делал, никто толком не знал.

Баир встретил Циремпила на городском базаре. Комсомолец застал «угадывателя» за покупкой батареи к детекторному радиоприемнику.

Норбоев сердечно поздоровался с Баиром и сказал:

— Ты, сынок, знаешь, что никакой выгоды я от своего радио не получаю. От даров я отказывался, подношений не принимал. Я не хуже тебя понимаю, что такое дурман и суеверие, — не зря каждую ночь радио слушаю. Вот мой тебе совет: давай еще некоторое время я побуду «предсказателем», до тех пор пока

все ламы не удерут из наших мест. Ведь им из-за меня голодно приходится, работать на них уже не хочет никто — разве ламы могут тягаться с радио? А когда ламам уже никто ни в чем верить не будет, тогда мы вместе раскроем мою тайну...

Так и сделали. Комсомольцы прекратили нападки на «предсказателя» и обрушились на лам. С помощью радио им удалось свести авторитет местных монахов к нулю. Ламы пытались даже убить «предсказателя», но комсомольцы были начеку и спасли Норбоева, а убийц сдали в милицию.

Потом самодельный слабенький детекторный приемник, приобретенный Норбоевым по случаю, был выставлен для всеобщего обозрения: ничего, мол, сверхъестественного на свете нет, а есть покорение сил природы и сплошное достижение техники.

Надобно учесть, что в то время забайкальская глухомань не только о радио, но и об электричестве имела смутное представление. Разумеется, владелец приемника, который по ночам ковкан ловил московские радиостанции, вполне мог сойти за чудодея.

Ныне в родном селе «предсказателя» все крыши щетинятся радиоантеннами. Скоро, говорят, начнут принимать передачи улан-удинского телевизионного центра. Любой школьник может исправить любое повреждение в приемнике любой конструкции: новое поколение почти сплошь ярые любители радио. Деда Норбоева почтительно именуют «первым радиолюбителем тайги» и в шутку «предсказателем».

Сейчас он руководит астрономическим кружком школьников и местными радистами. Недавно в ответ на мое поздравление в связи с получением грамоты прислал мне коротенькое письмо. Оно было подписано двумя числами: «73» и «88».

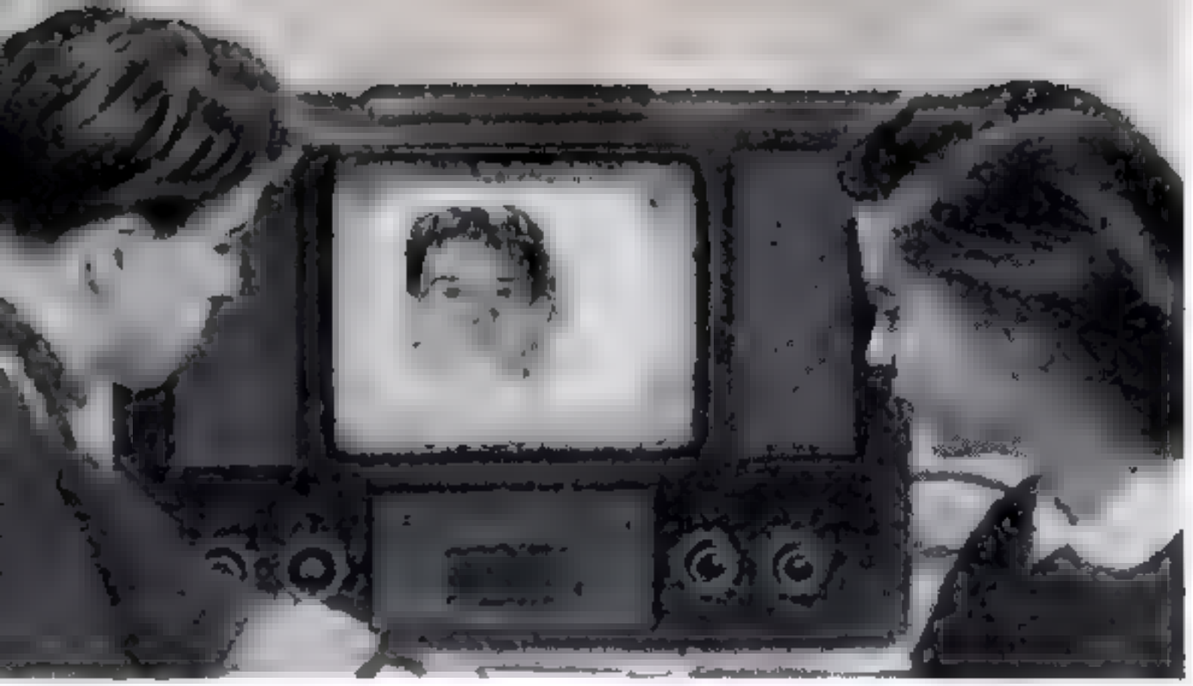
Я долго бился, чтобы расшифровать их значение. Спасибо, знакомые радисты помогли. Оказывается, на международном коде любителей-коротковолновиков «73» обозначает — «выражаю Вам свои дружеские чувства», а «88» — «выражение особой симпатии».

„ПУТЕШЕСТВИЕ В СЕМИЛЕТКУ"

Так называется серия книг, выпущенных Государственным издательством детской литературы к XXI съезду КПСС: «Станция на расстоянии Завтра» В. Захарченко, «Счастье» С. Бабаевского, «Учение и труд вместе живут» М. Приленаевой, «Навстречу великой мечте» О. Писаржевского, «Страна изобилия» В. Елагина, «Химия — на первом рубеже» Б. Степанова, «Знамя культуры» А. Кузнецовой, «Решающие годы» Л. Ларионова.

Дорогие ребята! Вы найдете в этих книгах ответы на многие вопросы, познакомитесь с величественными перспективами развития промышленности и сельского хозяйства; перед вами раскроются небывалые, поистине сказочные возможности химии; вы узнаете, как будут развиваться наша наука, техника, культура, и станет наша страна через семь лет.

Обязательно прочитайте эти книги.



ТЕЛЕПЕРЕДАЧИ ВЕДУТСЯ ИЗ КЛАССА

Препаратор Научно-исследовательского кинофотоинститута, выпускник школы № 69 Москвы Виталий **ПЕДАРЕНКО**

Фото Юры **ХРИСТОВСКОГО**

В нашей школе давно уже установилась такая традиция: каждый выпуск обязательно оставляет школе какой-нибудь подарок, сделанный своими руками.

Первым серьезным и полезным делом наших ребят была радиофикация всей школы. Был построен школьный радиоузел, организован радиокомитет, и каждый учебный день начинался с радиопередач. Учащиеся слушали их в своих классах.

В честь XX съезда КПСС была построена своя автоматическая телефонная станция (АТС) на 23 номера. Немного позднее ребята этого же выпуска оборудовали электротехнический кабинет.

Заканчивая школу, я и мои товарищи по учебе тоже захотели сделать какой-то хороший подарок. Но какой? Нам хотелось найти такое дело, чтобы, как говорится, «руки горели».

И задумали мы построить свой школьный телецентр. Решили посоветоваться с преподавателем физики Василием Николаевичем Ульяновым. Собрали чуть ли не «ученый совет». Правда, на нем не писали протоколов, но у ребят захватывало дух, когда они рассказывали о своей мечте. Еще бы! Ведь мы уже видели себя на нашем телецентре, и каждый нашел на нем свое место.

Василий Николаевич уверил нас в возможности претворения нашей мечты в жизнь. Правда, не в такие сроки, как мы думали. Но начатое нами дело могут же кончить другие!

Сейчас, когда вспоминаешь о прошлом, все кажется значительно легче. Тогда же было иначе. Уже в первые дни мы столкнулись с такими трудностями, что задуманное дело могло погибнуть. У нас не было никаких схем, и наши долгие поиски ни к чему не приводили. Мы были почти в отчаянии, когда случайно на Промышленной выставке увидели как раз ту телепередающую установку, которая была нам так нужна. А схемы этой установки вскоре были опубликованы в журнале «Радио» (№ 9, 1957 г.). Теперь мы твердо знали, с чего начинать, что и как делать.

...Электротехнический кабинет никогда не видел столько ребят. Всем хотелось работать. Ребята горячо взялись за дело.

Понадобился футляр для камеры — принесли дюралевый ящик. Правда, из него камера получилась не сразу. Пришлось поломать немного голову, но все-таки камера вышла. Потребовался кабель, соединяющий камеру с приемником (монитором). В магазинах его нет, купить негде. Отправились по дворам. В одном из дворов в куче мусора и хлама нашли броню от кабеля. Как драгоценность, доставили ее в школу и здесь очень долго очищали от ржавчины и грязи. Потом в броню продернули провод — получили отличный кабель.

Из треноги для киноустановки сделали подставку для камеры.

После таких общих дел взялись за монтаж схемы телекамеры. На это тоже ушло немало сил и времени. Внесли некоторые изменения в схему монитора.

...Когда, наконец, последние приготовления были закончены, наступил самый ответственный момент — момент пуска телевизионной установки.

Вот раздался тихий щелчок первого переключателя — установка включена. В узкой шейке кинескопа появился слабый отсвет тонкой нити накала.

Повернут второй переключатель — электронный луч создал крошечный зеленоватый диск — пятнышко света, слегка колеблющееся из стороны в сторону. Но больше ничего на экране получить не удалось. Никакого изображения. Проверили схему. Схема собрана правильно. В чем же дело? Оказалось, трубка работала не в режиме. Повозились, подобрали режим. Снова включили камеру. И снова на экране нет изображения — только белая линия. Она сливается в одну точку, потом точка превращается в горизонтальную волнистую линию. Ищем причину неудач. Проверяем данные передающей трубки, подбираем оптимальное фокусное расстояние, возимся до тех пор, пока не появляется изображение сначала с призрачными, а затем с четкими очертаниями предмета. Итак, изображение есть!

После того как были налажены последние узлы, состоялось официальное открытие нашей телевизионной студии. Это было 7 мая 1958 года, когда наша страна отмечала День радио. Почти все педагоги школы пришли на торжественное открытие. Мы испытывали тревожное чувство, хотя знали, что все должно быть нормально.

Поворот ручки, щелчок — и через некоторое время на экране появляется живая картина: урок географии в одном из классов. Присутствующие с удивлением смотрят на экран. В их взглядах то промелькнет сомнение, то вера в происходящее. Когда передача закончилась, поздравлениям не было конца.

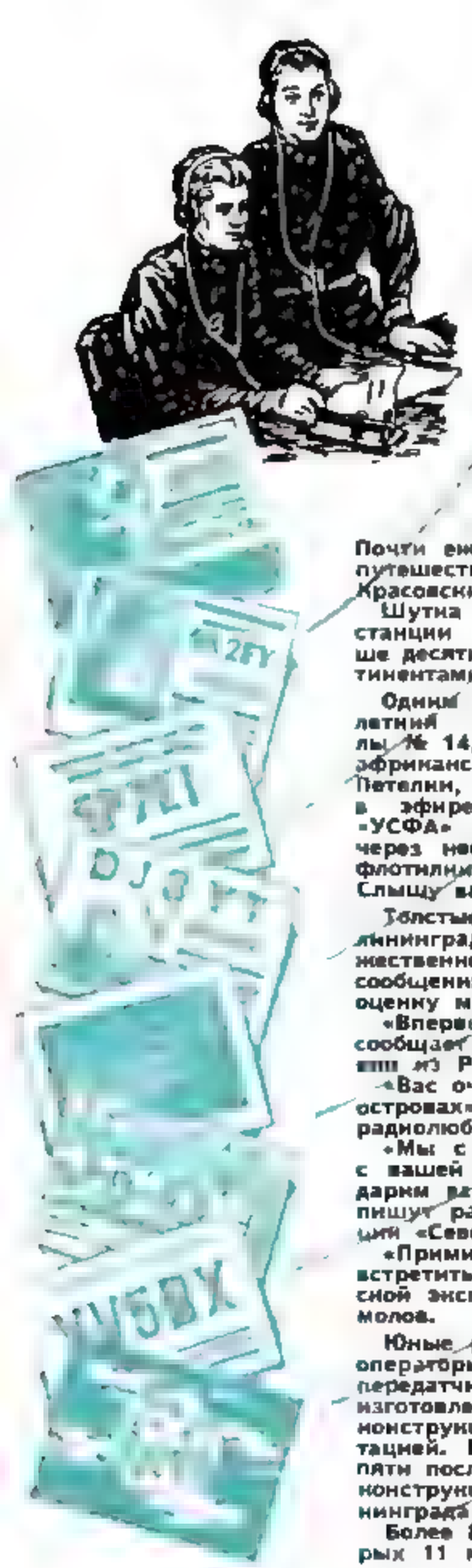
Работа закончена! Приятно сознавать, что ты сделал что-то большое, нужное. Но не стоит останавливаться на этом. Надо идти дальше, совершенствовать старое, находить и делать новое.

«...я точно уверен в том, что и моя другая мечта — межпланетные путешествия, мною теоретически обоснованная, превратится в действительность.

Сорок лет я работал над реактивным двигателем и думал, что прогулка на Марс начнется лишь через много сотен лет. Но сроки меняются. Я верю, что многие из вас будут свидетелями первого заатмосферного путешествия...

Герои и смельчаки проложат первые воздушные трассы — Земля — орбита Луны, Земля — орбита Марса и еще далее: Москва — Луна, Калуга — Марс».

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ



„ВСЕМ! ВСЕМ! ЗДЕСЬ КАЛИНИНГРАДСКИЙ ДОМ ПИОНЕРОВ"

Руководитель радиокружка Калининградского дома пионеров, мастер-радиоконструктор Г. ФЕДОСЕЕВ

«Всем, всем! Здесь Калининградский Дом пионеров», — так четыре года назад прозвучал первый позывной юных калининградцев. Начала работать новая любительская радиостанция «УА-2-КАА». И понеслись с тех пор позывные калининградских школьников далеко за пределы нашей Родины. Почти ежедневно совершали увлекательные путешествия по эфиру Юля Федорова, Игорь Красовский, Коля Галкин, Володя Григорьев.

Шутка сказать, за четыре года работы станции юные операторы установили свыше десяти тысяч радиосвязей со всеми континентами земного шара!

Одним из первых в стране четырнадцатилетний Валентин Попов, ученик школы № 14, установил радиосвязь с молодым африканским государством Гана. А Валерий Петелин, ученик школы № 18, однажды в эфире услышал новый позывной — «УСФА». Последовал немедленный вызов, и через несколько минут радист китобойной флотилии «Слава» сообщил: «Добрый день. Слышу вас хорошо. Идем в Монтевидео».

Толстые конверты приходят в адрес Калининградского дома пионеров. В них художественно оформленные открытки. В своих сообщениях далекие друзья дают высокую оценку мастерству юных операторов.

«Впервые работаю с Калининградом», — сообщает Валерию Семенову коротковолновик из Рио-де-Жанейро.

«Вас очень хорошо слышно на Гавайских островах», — передает Виталию Киселеву радиолюбитель из Гонолулу.

«Мы с большим удовольствием работаем с вашей радиостанцией и от души благодарим вас за активную работу с нами», — пишут радисты научной дрейфующей станции «Северный полюс-5» Галкин и Любарец.

«Примите наилучшие пожелания, надеюсь встретиться», — пишет радист Антарктической экспедиции из поселка Мирный Богомолов.

Юные радиолюбители не только хорошие операторы, они и отличные мастера. Все передатчики, на которых они работают, изготовлены их же руками. Безотказность конструкций проверена длительной эксплуатацией. И неудивительно поэтому, что на пяти последних всесоюзных радиовыставках конструкции юных радиолюбителей Калининграда занимают призовые места.

Более 80 грамот и дипломов, среди которых 11 международных, — вот награда за их труд.

Наш кружок при Доме пионеров работает восьмой год.

Когда он создавался, не было ни инструментов, ни радиодеталей, ни оборудования — абсолютно ничего.

За короткий срок собрался актив. Небольшой, но дружный коллектив ребят — энтузиастов радиотехники. Они все делали сами: сами оборудовали рабочие места, сами доставали радиодетали. Начали с изготовления простейших радиоприемников. Работали с увлечением, добросовестно, так, что уже через полгода кружок выступил на областной радиовыставке и занял первое место. Это было большое событие.

Время шло. Тематика работ усложнялась. От простейших ламповых и детекторных приемников юные конструкторы перешли к созданию радиол, усилителей и, наконец, радиоузлов. Но изготовленные конструкции не оставались в кабинете кружка.

Ребятам доставляло радость не только то, что конструкция создана, что детали, соединенные своими руками, ожили, но и то, что конструкция, которой они дали «путевку в жизнь», может служить людям. Вот почему хорошая дружба завязалась у нас с подшефным колхозом имени Сталина Приморского района, куда мы привезли и где установили 25-ваттный радиоузел.

И, как всегда, хорошие начинания находят последователей. Во многих школах города и лагерях появились конструкции радиолюбителей Дома пионеров, «работающие на коллектив».

Сейчас кружковцы трудятся над созданием радиостанции на 420 мегагерц. К концу учебного года они планируют закончить конструкции телевизора и высококачественной радиолы, а к лету — постройку портативных радиоприемников для лагерей.

Строить, творить, работать не только для себя, но и для других стало уже традицией у калининградцев. Не могли остаться в стороне они, когда первый искусственный спутник Земли был запущен в космос. Вместе со взрослыми всей страны они включились в наблюдения за сигналами первого спутника. И первыми в своем городе кружковцы Иван Ворновский и Надя Семенова приняли и записали на магнитную пленку сигналы из космоса. Пленка с их записью была отправлена в Москву, в Академию наук СССР.

Занятия в кружке помогли многим кружковцам правильно выбрать и получить специальность. Здесь, в кружке, они на всю жизнь по-настоящему полюбили радиотехнику и теперь работают радистами в различных отраслях народного хозяйства.

Радист торгового флота Василий Козликов проходит на корабле Индийский океан. В Атлантике работает на поисковом судне сельдяной экспедиции радионавигатор Евгений Григорьев. В Благовещенске трудится отличный радиотехник Геннадий Лапунов. Все они помнят о кружке и не теряют с ним связи. Телеграммы, радиограммы, письма шлют они к нам в Дом пионеров. И, приезжая в отпуск или возвращаясь из дальних командировок, не забывают заглянуть в Дом пионеров.

Непрерывно готовится смена уходящим. В 1958/59 году начали занятия в кружке 40 новичков, учеников 5-х и 6-х классов.

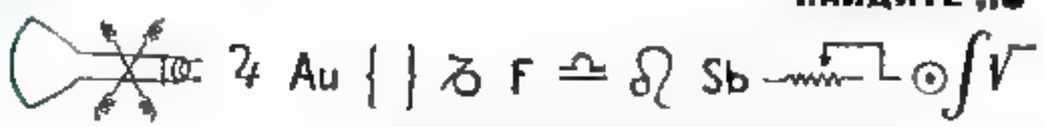
Скоро среди участников Всесоюзных и Международных соревнований и радиовыставок появятся новые имена юных радиолюбителей, членов кружка Калининградского дома пионеров — будущих радистов, которые вступят в трудовую жизнь, имея опыт практической работы.

I. ЗАШИФРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Володя собрал «●» на лампах «АБВ», «АГД» и «АЕЖЗ». Сопротивление нити накала у первых двух ламп равно по «И» ом а для лампы «АЕЖЗ» — «К» ом. На каких лампах собрано радиоустройство, как оно называется и чему равно общее сопротивление нитей накала, если все они включены параллельно?

II. УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

НАЙДИТЕ „Ф“



Напишите, что означает каждый из этих знаков (химических, математических, астрономических, радиотехнических). Из последних букв написанных слов образуется слово, зашифрованное значком «Ф».

III. ОПТИКА

НАЙДИТЕ „А“

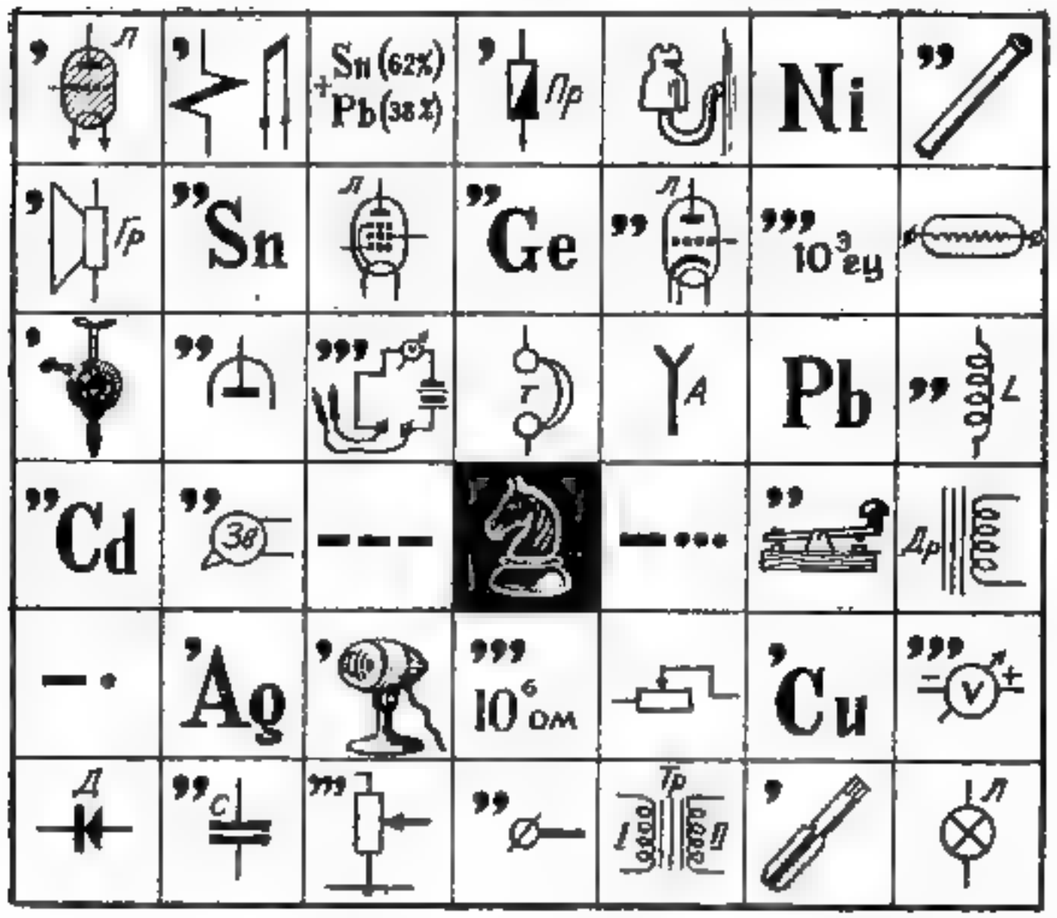
Число «А» равно высоте предмета, дающего изображение высотой 24 см на расстоянии 80 см перед главным фокусом линзы с оптической силой +5Д.

IV. ХОДОМ КОНЯ

НАЙДИТЕ „Б“ И „В“

На этом рисунке изображены условные знаки, встречающиеся в радиосхемах, приборы и инструменты радиолюбителя, знаки азбуки Морзе и пр.

Ходом шахматного коня надо пройти все клеточки в такой последовательности, чтобы после расшифровки значений условных знаков из начальных букв получилась фраза.



Задача, помещенная на стр. 72—74, конкурсная. Ответ на нее надо отослать в отдельном конверте с надписью «На конкурс решения задач № 7» — не позднее 20 апреля. В письме сообщите свой возраст, номер школы и класс.

Между читателями, приславшими правильные ответы, будут разыграны шесть премий: 1. Радиоконструктор, 2. Электротелеграф; 3. Наушники; 4. Детский телеграфный аппарат; 5. Набор радиопроводов, 6. Книга К. Гладкова «Телевидение» (с надписью автора).

Запятая слева от рисунка означает, что в данном слове надо отбросить одну первую букву, две запятые — две первые буквы и т. д.

21-я буква получившейся фразы даст вам «Б», а количество букв «р» в этой фразе определит цифру «В».

V. МАСШТАБНЫЙ ФАКТОР

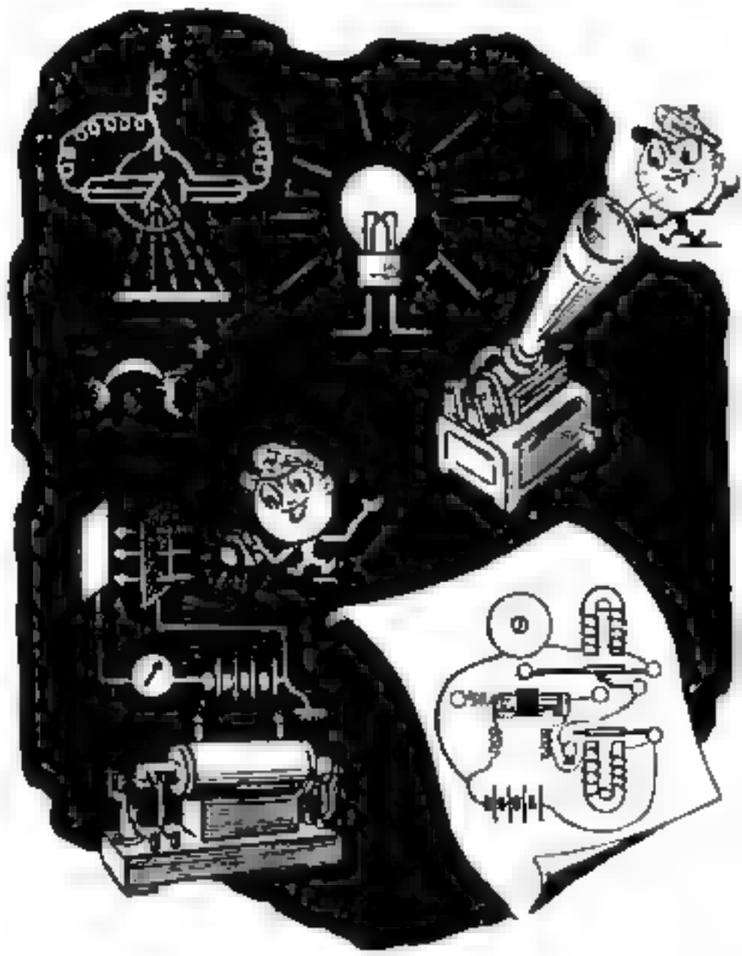
НАЙДИТЕ „Г“

Порядковый номер буквы, зашифрованной в задаче буквой «Г», равен числу, показывающему, во сколько раз уменьшится вес модели ракеты, если все линейные размеры ее уменьшить в 2 раза.

VI. ИЗОБРЕТЕНИЯ И ИХ АВТОРЫ

НАЙДИТЕ „Д“

На рисунке изображены приборы и схемы опытов. Назовите их авторов. Число «Д» равно количеству букв «о» в фамилиях названных вами ученых.



VII. ПЛАНЕТА И СКОРОСТЬ

НАЙДИТЕ „Е“

Вторая буква в названии планеты, движущейся по своей орбите вокруг Солнца со средней скоростью 13 км/сек, даст вам букву, зашифрованную в названии радиолампы буквой «Е».

VIII. ЧИСЛО «π»

НАЙДИТЕ „Ж“

Число «Ж» равно значению 8-й цифры числа «π», вычисленного с точностью до 10-го знака.

IX. ПЕРЕПУТАННЫЙ НАБОР

НАЙДИТЕ „З“

ДОНЕКРАНТОС — в этом странном слове перепутан порядок букв. Расставьте их по своим местам, и вы получите слово, седьмая буква которого даст вам зашифрованное «З».

X. СОЕДИНЕНИЯ ХРОМА И МАРГАНЦА

НАЙДИТЕ „И“

Напишите химические формулы хромовокислого калия, сернокислого хрома, треххлористого хрома, гидрата закиси марганца, сернистого марганца и марганцевистого ангидрида.

Подсчитайте количество атомов кислорода в каждом соединении и сложите результаты; полная сумма даст вам число, зашифрованное буквой «И».

XI. РАДИОЛАМПА

Число «К» равно произведению чисел, обозначающих порядковые номера штырьков (выводов), соединенных с нитью накала в лампе «6Ф6».

Таким образом, вы получили все данные для решения первой задачи «Зашифрованная конструкция».

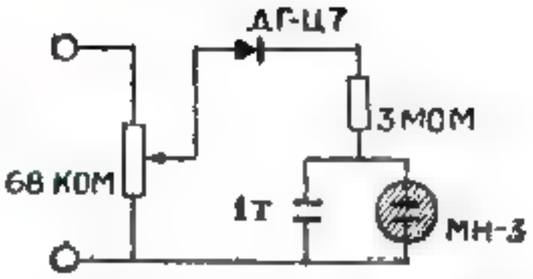
❖ Оптические линзы — очень древнее изобретение. О них упоминает китайский философ Конфуций в 728 году до нашей эры. А в Ассирийском отделе Британского музея хранится кусок горного хрусталя, отполированный в виде плосковыпуклой линзы с диаметром 38 мм и высотой около 23 мм. Линза найдена в развалинах Нимруда и относится к VIII веку до нашей эры.

❖ В 1920 году лучшие радиотехники компании Маркони в связи с приближавшимся противостоянием Марса были направлены в Анды (Южная Америка), чтобы принять радиосигналы с этой планеты. Их особочувствительные приемники были настроены на волну 300 000 м (в то время думали, что марсиане работают именно на этой волне). Связаться с Марсом не удалось. Не поймал сигналов и 24-ламповый приемник экспедиции Маркони в 1924 году во время великого противостояния. Да и не мог поймать, даже если бы радиосигналы с Марса действительно посылались на Землю: атмосфера Земли отражает длинные радиоволны и пропускает лишь короткие — короче 10 м.

❖ Число «π» не может быть выражено никаким конечным числом, сколько бы ни было знаков после запятой. Известны значения «π» с 4, с 6, даже с 30 десятичными знаками, а английский математик Шэнкс получил в результате многолетнего труда «π» с 707 десятичными знаками. До последнего времени это считалось рекордной точностью. Сейчас этот «рекорд» побит с помощью электронно-счетной машины Парижской Академии наук. Меньше чем за час машина вычислила число «π», в котором вслед за запятой идет 10 000 знаков! Практически такая чудовищная точность едва ли понадобится, но она дает нам понятие о возможностях вычислительной машины и о неисчерпаемости наиболее знакомого нам иррационального числа.

❖ «Кто и умен и думаю сметливый «пи» быстро съест, как сливу» — эти глупые стихи помогут вам запомнить число «π» с точностью до 10-го знака. Количество букв в каждом слове этих стихов равно значению цифры. Проверьте.

ВОЛЬТМЕТР БЕЗ ГАЛЬВАНОМЕТРА



Взгляните на схему. Что это за прибор?

Как ни странно, но это вольтметр, хоть в нем и нет главной детали, присущей большинству измерительных приборов, — гальванометра.

Стрелку гальванометра в нашем вольтметре заменяет неоновая лампочка, включенная в цепь потенциометра.

В отличие от обычных осветительных ламп неоновая лампочка не может гореть вполнакала. Если на нее подано небольшое напряжение, она не горит совсем. Но стоит повысить это напряжение до какой-то определенной величины, и неоновая лампочка загорится. То напряжение, при котором неоновая лампочка загорается, называется порогом зажигания.

В зависимости от типа неоновой лампы порог ее зажигания может меняться в довольно широких пределах — от 50 до 700 в. Для того чтобы увеличить диапазон измерений нашего вольтметра в сторону малых напряжений, необходимо применить в нем неоновую лампу с минимальным порогом зажигания. Такой лампой, выпускаемой нашей промышленностью, является лампочка типа МН-3. Порог ее зажигания около 60 в.

Потенциометр, или, как его чаще называют, переменное сопротивление, уменьшает измеряемое напряжение до величины, равной порогу зажигания неоновой лампы. Потенциометр может быть любого типа, но маркам «СП» или «Омега» можно отдать предпочтение.

Постоянное сопротивление величиной 1,5—3 мом служит для ограничения тока, протекающего через неоновую лампу.

Для того чтобы вольтметром можно было с одинаковой точностью измерять напряжение не только постоянного, но и переменного тока, в схему введены выпрямитель и конденсатор.

В качестве выпрямителя лучше взять германиевый диод ДГ-Ц27 или ДГ-Ц24, но можно воспользоваться и селеновым столбиком. Конденсатор может быть бумажный, керамический или слюдяной емкостью 1000 мкмкф.

Вольтметр можно смонтировать в небольшой пластмассовой коробочке, в верхней крышке которой сверлятся два отверстия: одно для вывода оси потенциометра, другое для баллона неоновой лампочки. Клеммы для подвода к прибору измеряемого тока можно установить в любом, наиболее подходящем месте, в зависимости от формы корпуса.

Шкалой вольтметра является укрепленный на верхней стенке корпуса картонный диск с отверстием в центре, сквозь которое проходит ось потенциометра.

На конце этой оси нужно укрепить ручку со стрелкой. Вольтметр готов. Остается лишь отградуировать шкалу.

Для этого наш прибор нужно включить в цепь параллельно с хорошим фабричным вольтметром. Постепенно повышая подаваемое в цепь напряжение, отмечают положения стрелки, при которых загорается неоновая лампочка, и пишут соответствующую этим положениям величину напряжения. Сначала производится градуировка шкалы постоянного, затем переменного тока.

С. ИОГАНСЕН

СТРАУСЫ-ПАСТУХИ

Многолетние наблюдения показывают, что страусы прекрасные помощники пастухов. Эти птицы на редкость бдительны и бросаются на любого незнакомого человека, появляющегося на «вверенной их опеке» территории. Поэтому в Южной Африке страусов довольно часто используют для охраны гуртов овец.

ПОМОГИТЕ МАШИНИСТУ

Жена выехала из дома в обычное время, а вернулись они вместе на 20 минут раньше, чем всегда. Для того чтобы сократить всю продолжительность поездки на 20 минут, она должна была на 10 минут меньше затратить времени на каждый конец. Иными словами, она встретила мужа на 10 минут раньше того момента, когда обычно прибывала на станцию. Но в этот день она приехала бы на станцию через час после прибытия поезда, то есть через час после того, как машинист вышел ей навстречу. Следовательно, он шел пешком 1 час за вычетом 10 минут, то есть 50 минут.

КТО ОТКУДА?

Кедр — Ливан (1-А)
Тигр — Бенгалия (2-В)
Лев — Африка (3-В)
Кенгуру — Австралия (4-Г)
Кофе — Бразилия (5-Д)
Чай — Цейлон (6-Е)
Водяной кабан — Мадагаскар (7-Ж)
Тюльпан — Голландия (8-З)

ЗНАКОМЫЕ ДЕТАЛИ

1-Л — молоточек электрического звонка, 2-Д — подвижная часть штангенциркуля; 3-В — щетка электромотора, 4-А — пружина садового секатора; 5-Г — сопло сварочного аппарата, 6-Б — оправка сверла; 7-И — часть штурвального устройства автомобиля; 8-К — кожух шлифовального станка; 9-Ж — молоточек фортепьянного механизма; 10-Е — часть механизма пишущей машинки, 11-М — лапка швейной машины, 12-З — анкер часового механизма.

«УМЕЙ РАБОТАТЬ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ»

Редакция получила много правильных ответов на вопросы третьего конкурса. В результате жеребьевки памятные подарки достались:

1. Компас туриста — Виктору Егорову (п. Сапожок, Рязанская обл.)
2. Электропаяльник — Е. Сердюкову (г. Курск)
3. Электроконструктор № 1 — Олегу Пчелякову (г. Рубцовск, Алтайский край)
4. Электроконструктор — Валентину Комарову (г. Тула)
5. Книга Ю. Долматовского «Повесть об автомобиле» (с надписью автора) — Валерию Чалому (п. Коротыч, Харьковская обл.)

ЗНАКОМЫЕ ДЕТАЛИ

Посмотрите внимательно на этот рисунок и запомните, какие детали на нем изображены. А теперь закройте рисунок и скажите, какой машине, инструменту они принадлежат.

„Охота на лис"

(Радиотехническая игра)

Т. КАРПУШЕНКО

«Здесь лиса первая», «Здесь лиса первая», «Здесь лиса первая», — в течение 1 минуты раздаются позывные. Затем интервал — и снова позывные. И так 3—5 минут. «Охотники», вооруженные не двустволками, а радиоприемниками с направленными антеннами, готовятся к старту. Перед ними не легкая задача — найти по позывным тщательно замаскировавшихся «лис». Это не просто. Мало точно определить направление на «лису». Пробираясь к ней, «охотник» обязательно встретится не с одним препятствием. Ему придется пересечь густой кустарник и спуститься в овраг, подняться на гору и миновать болото, пройти лесом и перейти вброд речушку или ручей, где-то пробежать, где-то проползти.

И выиграет, бесспорно, тот, кто ловок и силен, умеет быстро ориентироваться на местности и, конечно, хорошо знаком с радиотехникой.

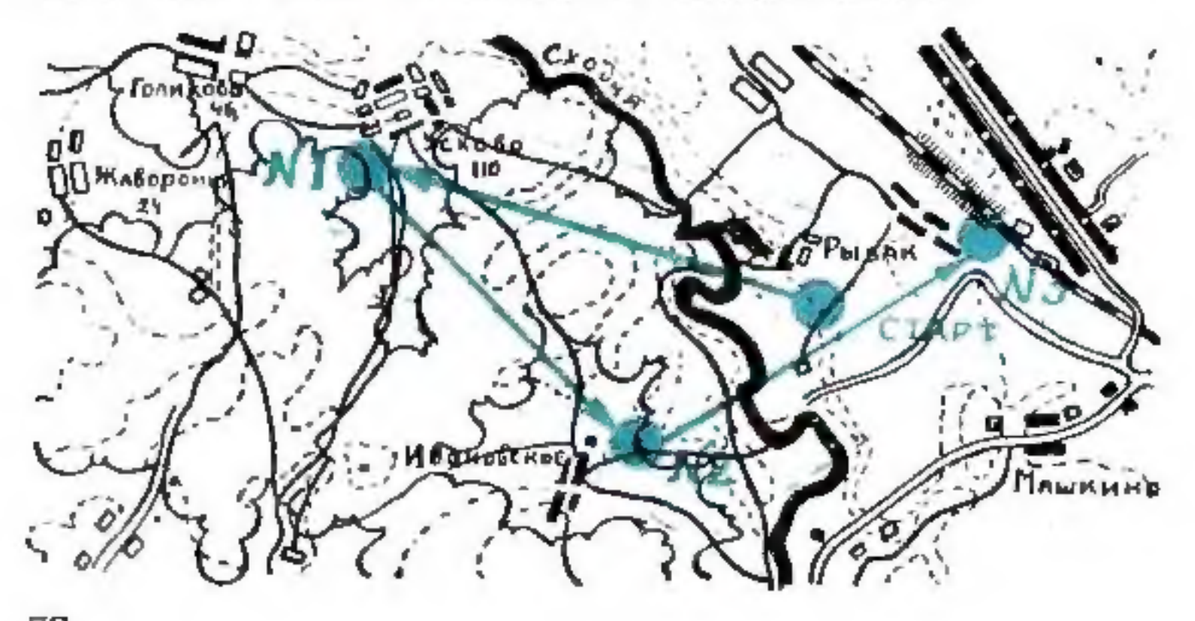
Игра «Охота на лис» увлекательна. Проводить ее лучше в окрестностях загородного лагеря или в городском лесопарке, но обязательно на пересеченной местности. Число играющих может быть самое различное. Несколько «охотников», от одной до трех «лис», при каждой «лисе» — комиссар и несколько контролеров: один при главном судье и два-три в жюри.

У каждого «охотника» легкий УКВ-приемник, работающий в диапазонах 38—40 или 144—146 мегагерц; у каждой «лисы» — УКВ-передатчик мощностью 1—3 вт с антенной, имеющей круговую диаграмму излучения. Вид работы — телефоном.

И приемник и передатчик могут быть самодельными (см. журнал «Радио» № 8 за 1958 г. Другие их конструкции будут опубликованы в одном из следующих номеров нашего журнала).

Расстояние от старта до первой «лисы» и между «лисами» может быть различным в зависимости от возраста играющих, но не более 3 км.

«Лисы» должны так располагаться относительно старта и друг друга, чтобы трассы их поисков не перекрещивались.



Очень важно выбрать место для проведения игры. «Охотники», находясь на трассах поиска «лис», не должны видеть друг друга, а вокруг линии старта в радиусе 50 м должно быть открытое пространство.

За 1—2 часа до начала старта контролер из судейской коллегии разводит «лис» по местам. В продолжение всей игры рядом с «лисой» находится спортивный комиссар. Он следит за ее маскировкой, фиксирует время нахождения «лисы» «охотниками» и делает пометки в их билетах.

За 10 мин. до старта «лисы» начинают передачу в эфир. «Охотники» в это время на старте проверяют свою аппаратуру по передатчику руководителя игры, здесь же за 2—5 мин. до начала игры они настраивают приемники на частоту передатчиков «лис», получают билеты и топографические карты с обозначением границ охоты.

Старт дается руководителем игры (главным судьей) для каждого «охотника» отдельно (через 2—3 мин.). Очередность старта определяется жеребьевкой.

Контрольное время для поиска одной «лисы» устанавливается в зависимости от расстояния, на котором расположены «лисы» (при расстоянии в 3 км рекомендуется давать контрольное время — 1 час на поиск каждой «лисы»).

Победителем игры считается тот, кто затратит наименьшее время на поиск всех «лис».

АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

С инструментом в руках

Б. ИВАНОВ

НЕТ, не только для тех, кто любит засыпать под телевизионную передачу, сконструирован этот автомат. Правда, в этом случае нет ничего лучше: едва окончена программа и на экране погасло изображение, как описываемое устройство быстро и мягко отключит телевизор от сети.

Высох электролит в электролитическом конденсаторе — произошел пробой в последнем. Ухудшился внутренний контактный переход в германиевом диоде из-за высокой температуры внутри корпуса телевизора — опять пробой. Поставили неправильно лампу в панель — замыкание.

А все это влечет за собой выход из строя силового трансформатора, лучевой трубки, ограничительного сопротивления и других важных узлов в приемнике.

И этих бы аварийных последствий не случилось, если бы ваш телевизор был включен через автомат отключения.

Схема автомата проста (см. 3-ю стр. обложки), и сделать его нетрудно любому малоподготовленному радиолюбителю.

Существенно отметить, что предлагаемый автомат отключения не требует вмешательства в монтажную схему телевизора, изготавливается отдельно, как приставка к нему.

Собирается автомат из следующих деталей. Реле P_1 выбирается с током срабатывания 5—10 ма. Конденсаторы C_1, C_2, C_6 имеют величину 0,05 мкф с рабочим напряжением 300—400 в. Конденсаторы C_3, C_5 — по 0,01 мкф с рабочим напряжением 100—150 в, C_4 — величиной 4,0 мкф на напряжение не ниже 200 в; C_8 — величиной 5,0 мкф с рабочим напряжением не ниже 200 в; C_7 — электролитический, емкостью 5,0 мкф, с рабочим напряжением 20—30 в.

Сопротивление R_1 — 220 ком, мощностью 0,25 вт; R_2 — 51 ком, мощностью 0,5 вт; R_3 — 22 ком, мощностью 1 вт; R_4 — 100 ком,

мощностью 0,5 вт; R_5 — 1,2 ком, мощностью 0,25 вт; R_6 — 130 ком, мощностью 0,5 вт; R_7 — 6,2 ком, мощностью 0,5 вт.

Диод $Д_1$ взят типа Д2В, но можно применить и Д2Г, Д2Д, Д2Е, Д2Н. Диод $Д_2$ типа ДГЦ-27. Неоновая лампочка $Л_2$ — типа МН-5, но можно применить и другую, подобрав при этом сопротивление P_4.

Лампочка накаливания $Л_3$ берется любого типа с напряжением 6,3 в и током 0,15—0,2А.

Лампы $Л_1$ и $Л_4$ сверхминиатюрные — 6Ж1Б и 6С6Б, но можно без изменения деталей схемы применить и миниатюрные (пальчиковые) лампы 6Ж3П (вместо 6Ж1Б) и 6Н3П (вместо 6С6Б), включив лишь один триод.

Кнопка КН и переключатель $П_1$ берутся любой конструкции, с нормально разомкнутыми контактами.

Автомат рассчитан на работу при напряжении сети 127 в. При напряжении сети 220 в необходимо произвести следующие изменения в схеме:

1) уменьшить величину конденсатора C_8 до 3,0 мкф;

2) выпрямитель собрать по схеме, указанной на рисунке.

Шнур питания автомата включается в сеть, а шнур питания телевизора — в гнезда автомата «выход». Вход автомата соединяется с телевизором с помощью экранированного кабеля. Провод подсоединяется к тому месту изображения. Так, например, в «КВН-49» этот провод соединяется со второй (!) ножкой лампы $Л_{11}$ — 6Н8С; в телевизоре «Рекорд» — со второй ножкой лампы $Л_9$ — 6Н1П; в телевизоре «Знамя» — со второй ножкой лампы $Л_{10}$ — 6Н1П Наружная оплетка заземляется (соединяется с шасси телевизора). Переключатель $П_1$ ставится в положение «авт». Нажимом кнопки КН подается напряжение питания на автомат и телевизор. После их прогрева (1—2 мин.) реле P_1 срабатывает (лампочка $Л_2$ гаснет, или ее свечение уменьшается), контакты реле замыкаются. Теперь кнопку КН можно отпустить: автомат вступил в работу.

Главный редактор В. Н. Болховитинов

Редакционная коллегия: Г. И. Бабат, С. А. Вецрумб, А. А. Дорохов, В. П. Еремин, Л. Д. Киселев (отв. секретарь), И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский (зам. главного редактора), Л. М. Леонов, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Л. И. Кириллина

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5
Телефон: К 0-27-00, доб. 5-59 (для справок); 2-40; 2-41; 3-81; 6-59.

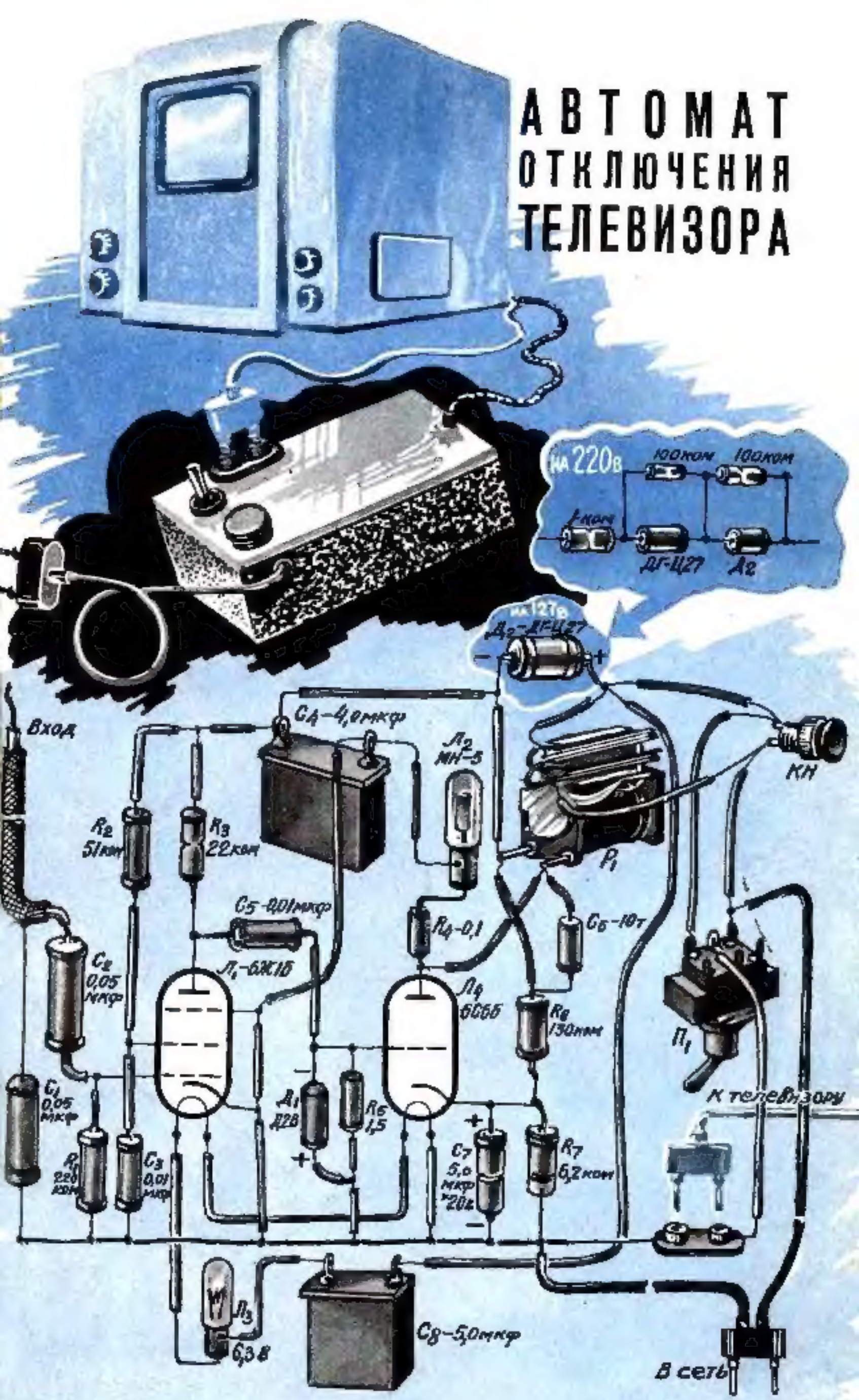
Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А00523 Подп. к печати 17/II 1959 г. Бумага 84×108 1/8 — =1,45 бум. л. =4,7 печ. л. Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 220 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 2992.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-55, Сущевская, 21.

АВТОМАТ ОТКЛЮЧЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА



Цена 2 р.